

I. Artobolevski

Les Mécanismes Dans la Technique Moderne

Tome 2

Deuxième partie

Mécanismes à leviers

Éditions MIR • Moscou

И. И. АРТОБОЛЕВСКИЙ

МЕХАНИЗМЫ В СОВРЕМЕННОЙ ТЕХНИКЕ

Том 2

Часть вторая

РЫЧАЖНЫЕ МЕХАНИЗМЫ

Издательство «Наука»
Москва

Les mécanismes dans la technique moderne

par I. ARTOBOLEVSKI

Tome 2

Deuxième partie

Mécanismes à leviers

A l'usage des ingénieurs, constructeurs et inventeurs

Editions MIR • Moscou

Traduit du russe
par D. JOUKOVSKI

На французском языке

Table des matières

VI

Mécanismes à came et leviers CmL

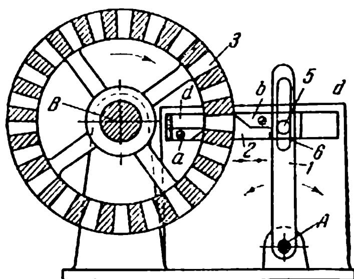
1. Mécanismes à quatre éléments d'usage général Q (1684-1687). 2. Mécanismes à cinq éléments d'usage général C (1688-1697). 3. Mécanismes à éléments multiples d'usage général M (1698). 4. Mécanismes des accouplements Ac (1699-1700). 5. Mécanismes avec arrêts Ar (1701-1703). 6. Mécanismes des griffes, des serres et des entretoises GS (1704-1706). 7. Mécanismes des régulateurs Rg (1707-1709). 8. Mécanismes des leviers roulants LR (1710-1724). 9. Mécanismes d'arrêt, de blocage et de verrouillage AV (1725). 10. Mécanismes des dispositifs de mesure et d'essai ME (1726-1728). 11. Mécanismes d'autres dispositifs spéciaux DSp (1729-1732).

1. Mécanismes à quatre éléments d'usage général (1684-1687)

1684	MÉCANISME À CAME ET LEVIERS AVEC ÉLÉMENT COMMANDÉ À DÉPLACEMENT APPROXIMATIVEMENT UNIFORME	CmL Q

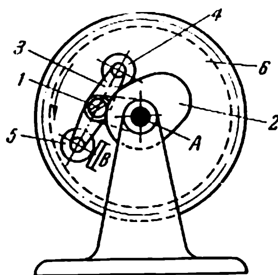
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $BC = 0{,}34\ Ba$. L'élément *3*, tournant autour d'un axe fixe *B*, comporte un doigt *a* qui glisse sur la saillie *b* de l'élément *1* coulissant dans un guide fixe *e*. L'élément *2*, mobile autour d'un axe fixe *C*, glisse sur le doigt *a* par son bout *d*. La saillie *b* forme un angle de 90° avec l'axe du guide *e*. Lorsque l'élément *2* effectue une rotation uniforme à un angle α de part et d'autre de la direction *BC*, l'élément *1* reçoit un mouvement approximativement uniforme.

1685	MÉCANISME À CAMES ET LEVIERS AVEC CAMES ANIMÉES DE MOUVEMENT DE TRANSLATION	CmL Q



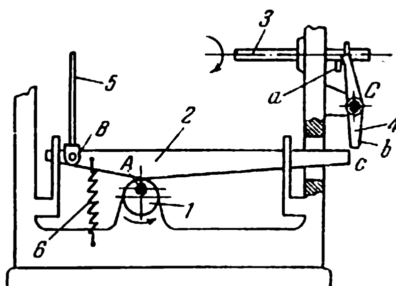
La roue *3* tourne autour d'un axe fixe *B*. Le levier *1*, oscillant autour d'un axe fixe *A*, agit par sa rainure axiale *6* sur le doigt *5* fixé au coulisseau *2* animé d'un mouvement de translation dans un guidage fixe *d — d*. Les cames *a* et *b* fixées sur le coulisseau *2* entrent alternativement dans les encoches radiales du disque *3* et impriment à celui-ci un mouvement de rotation continue.

1686	MÉCANISME À CAME ET LEVIERS AVEC CAME IMMOBILE	CmL Q



L'élément moteur *1* tourne autour d'un axe fixe *A*. Le levier à deux bras *3* portant les galets *4* et *5* est articulé sur l'élément *1*. Le galet *4* roule sur la came fixe *2*. Le galet *5* qui prend appui sur la saillie *B* de la roue *6* la fait tourner à une vitesse angulaire variable. Pour chaque tour de l'élément moteur *1*, on aura un tour de la roue *6*.

1687	MÉCANISME À CAME ET LEVIERS AVEC EXCENTRIQUE	CmL Q



Lorsque l'excentrique *1* tourne autour d'un axe fixe *A*, le bout droit du levier *2* articulé sur la tige *5* effectue un mouvement oscillatoire autour de l'axe *B* qui est fixe. Si le doigt *a* se mouvant avec l'arbre *3* fait tourner le levier *4* autour d'un axe fixe *C* dans le sens des aiguilles d'une montre, ce levier dont le bout bute contre l'extrémité *c* du levier *2* empêchera le bout droit du levier *2* d'osciller et c'est le bout gauche du levier *2* qui se mettra en mouvement avec la tige *5* sous l'action de l'excentrique *1*.

2. Mécanismes à cinq éléments d'usage général (1688-1697)

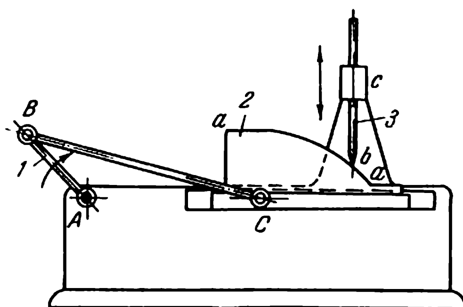
1688	MÉCANISME À CAME ET LEVIERS AVEC COULISSEAU ET MANIVELLE	CmL C

Le coulisseau *3* du mécanisme à coulisseau et manivelle possède une lumière courbe *a — a* dans laquelle glisse et roule le galet *b* de l'élément *4* animé d'un mouvement de va-et-vient dans le guidage *c*. Le mouvement de va-et-vient du coulisseau *3* se transforme en mouvement de va-et-vient du poussoir *4*.

1689	MÉCANISME À CAME ET LEVIERS ARTICULÉS	CmL C

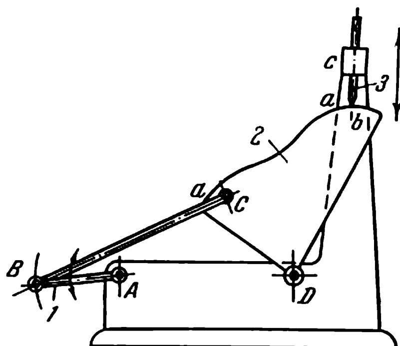
Le levier oscillant *3* du mécanisme à leviers articulés *ABCD* présente une lumière courbe *a — a* dans laquelle glisse et roule le galet *b* de l'élément *4* animé d'un mouvement de va-et-vient dans le guidage *c*. Le mouvement oscillatoire du levier *3* se transforme en mouvement de va-et-vient du poussoir *4*.

1690	MÉCANISME À CAME ET LEVIERS AVEC COULISSEAU ET MANIVELLE	CmL C



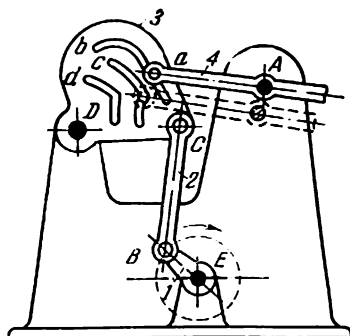
Le coulisseau *2* du mécanisme à coulisseau et manivelle *ABC* présente une surface profilée *a — a*, sur laquelle glisse la pointe *b* du poussoir *3* animé d'un mouvement de translation rectiligne dans le guidage *c*. Lorsque l'élément *1* tourne, le coulisseau *2* reçoit un mouvement de va-et-vient horizontal, imprimant au poussoir *3* un mouvement vertical. L'effort de contact entre le poussoir *3* et la surface profilée *a — a* est assuré par un ressort non représenté sur la figure.

1691	MÉCANISME À CAME ET LEVIERS ARTICULÉS	CmL C



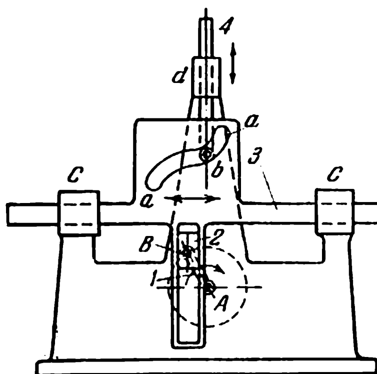
Le levier oscillant *2* du mécanisme à quatre éléments articulés *ABCD* présente une surface profilée *a* — *a*, sur laquelle glisse la pointe *b* du poussoir *3* animé d'un mouvement de translation rectiligne dans le guidage *c*. Lorsque la manivelle *1* tourne, la came *2* déplace le poussoir *3* qui effectue un mouvement de va-et-vient vertical. L'effort de contact entre le poussoir *3* et la surface profilée *a* — *a* est assuré par un essort non représenté sur la figure.

1692	MÉCANISME À CAME ET LEVIERS ARTICULÉS AVEC DIMENSIONS VARIABLES	CmL C



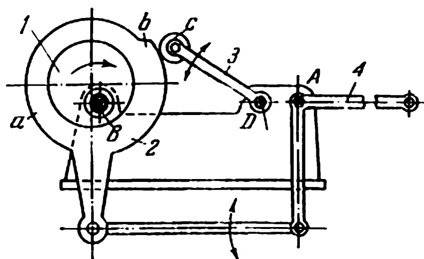
Le levier oscillant *3* du mécanisme à quatre éléments articulés *EBCD* présente trois lumières profilées *b*, *c* et *d*, dans lesquelles peut glisser le galet *a* de l'élément *4* animé d'un mouvement d'oscillation autour d'un axe fixe *A*. La loi du mouvement de l'élément *4* peut être modifiée par le déplacement du centre de rotation *A* et par l'engagement du galet *a* dans les lumières de formes diverses de l'élément *3*. On voit sur la figure la deuxième position possible de l'élément *4* représentée en traits discontinus.

1693	MÉCANISME À CAME, À COULISSE ET LEVIERS	CmL C



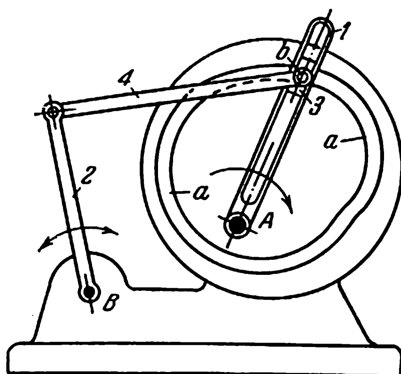
Le coulisseau *3* du mécanisme à coulisse et leviers *ABC* présente une lumière profilée *a* — *a*, dans laquelle glisse et roule le galet *b* de l'élément *4* animé d'un mouvement de va-et-vient dans le guidage *d*. Le mouvement de va-et-vient du coulisseau *3* se transforme en mouvement de va-et-vient du poussoir *4*.

1694	MÉCANISME À CAME ET LEVIERS ARTICULÉS AVEC ÉLÉMENT MENÉ À MOUVEMENT RÉGLABLE	CmL C



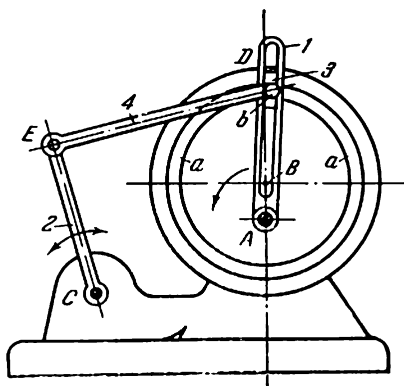
L'élément *1* se présente sous la forme d'un excentrique rond mobile autour d'un axe fixe *B*. L'élément *2* comporte une bague *a* présentant une surface profilée *b*, sur laquelle roule le galet *c* de l'élément *3* animé d'un mouvement d'oscillation autour d'un axe fixe *D*. Pendant le fonctionnement du mécanisme, le levier coudé *4* demeure sans mouvement, et la rotation de l'excentrique *1* est transmise au moyen de l'élément *2* à l'élément *3* portant le galet. Pour régler le mouvement de l'élément *3*, on tourne le levier *4* autour de l'articulation *A* et on le fixe, ce qui permet de modifier la loi de mouvement de l'élément mené *3*.

1695	MÉCANISME À CAME, À COULISSE ET LEVIERS, AVEC LUMIÈRE FIXE	CmL C



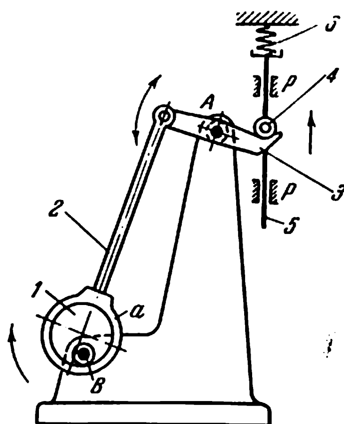
La coulisse *1* tourne autour d'un axe fixe *A*. Le coulisseau *3*, glissant dans la coulisse *1*, présente un galet *b* qui glisse et roule dans une lumière profilée *a* — *a* pratiquée sur la partie fixe. L'élément intermédiaire *4* communique à l'élément *2* un mouvement d'oscillation autour d'un axe fixe *B*.

1696	MÉCANISME À CAME, À COULISSE ET LEVIERS, AVEC LUMIÈRE CIRCULAIRE FIXE	CmL C



La coulisse *1* tourne autour d'un axe fixe *A*. Le coulisseau *3*, glissant dans la coulisse *1*, possède un doigt *b* qui glisse et roule dans une lumière *a* — *a* pratiquée sur la partie fixe et présentant deux flasques circulaires de centre *B*. L'élément intermédiaire *4* communique à l'élément *2* un mouvement d'oscillation autour d'un axe fixe *C*.

1697	MÉCANISME À CAME ET LEVIERS AVEC EXCENTRIQUE	CmL C



L'excentrique *1* tourne autour d'un axe fixe *B*. L'élément *2* comporte une bague *a* qui embrasse l'excentrique *1*. La came *3* tourne autour d'un axe fixe *A*. L'élément *5*, muni d'un galet *4*, est animé d'un mouvement de va-et-vient dans un guide fixe *p* — *p*. Le ressort *6* assure un fonctionnement élastique des éléments du mécanisme. Lorsque l'excentrique *1* tourne, la came *3* reçoit un mouvement d'oscillation par rapport à l'axe *A*, imprimant un mouvement de translation à l'élément *5*.

3. Mécanismes à éléments multiples d'usage général (1698)

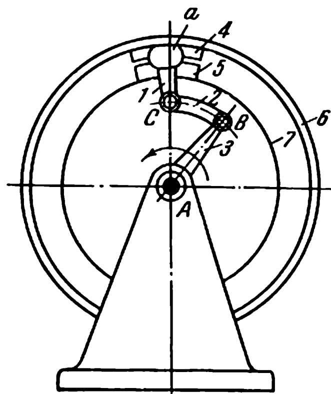
1698	MÉCANISME À CAME ET LEVIERS AVEC COULISSEAU ET MANIVELLE	CmL M

Le coulisseau *2* du mécanisme à coulisseau et manivelle *ABC* présente une surface profilée *a* — *a* sur laquelle roule le galet *b* de l'élément *3* animé d'un mouvement oscillatoire autour d'un axe fixe *D*. Le coulisseau *4* du mécanisme à coulisseau et manivelle *DEF* effectue un mouvement de va-et-vient.

1699	ACCOUPLEMENT TRIDIMENSIONNEL À CAME ET LEVIERS	CmL' Ac

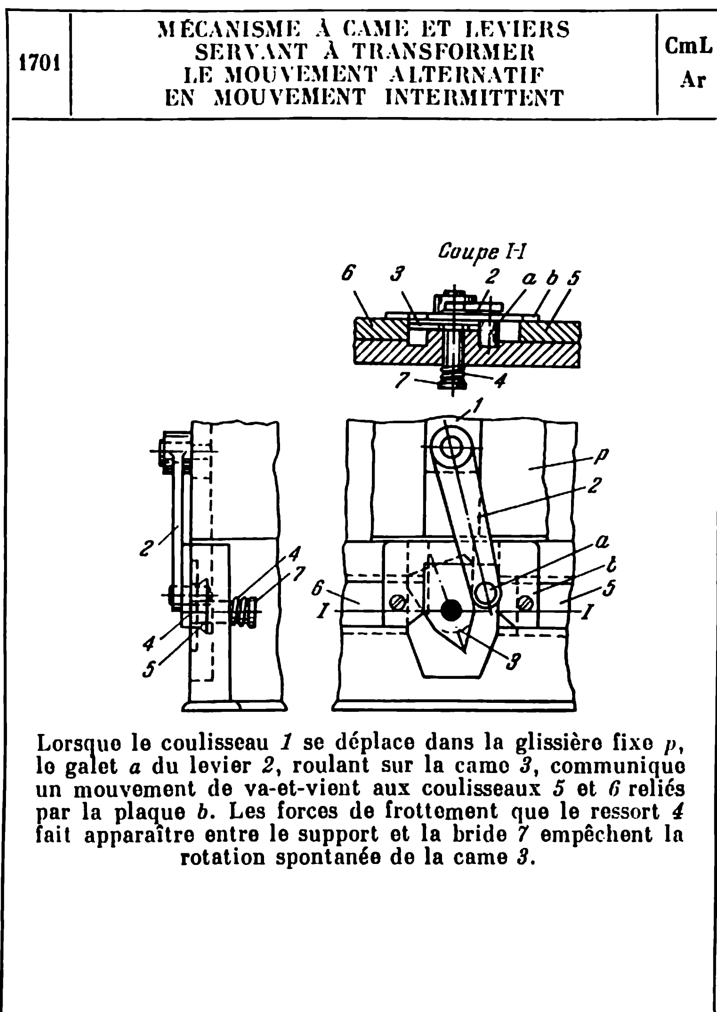
L'élément *1* forme un couple sphérique *A* avec l'élément *2*. Les éléments *1* et *2* sont munis des doigts *a* et *b* de section triangulaire qui entrent en contact suivant leurs arêtes. La rotation de l'arbre *1* est transmise à l'arbre *2* à condition que leurs axes se coupent au point *A* et que les éléments osculateurs des doigts *a*, *a* et *b*, *b* soient disposés symétriquement.

1700	MÉCANISME À CAME ET LEVIERS D'UN ACCOUPLEMENT À FRICTION	CmL Ac



L'élément *3*, solidaire du disque *7*, tourne autour d'un axe fixe *A*. L'élément *2* constitue des couples de rotation *B* et *C* avec les éléments *3* et *1*. L'élément *1* se termine par la came *a* dont le profil a une forme ovale. Lorsque l'élément *3* tourne dans le sens de la flèche, les sabots *4* et *5* sont écartés par la came *a* entre les disques *6* et *7*, assurant ainsi l'embrayage. Lorsque l'élément *3* tourne en sens inverse, l'articulation *C* se déplace jusqu'à un doigt de butée non représenté sur la figure. Dans cette position, il n'y a pas d'embrayage entre les disques.

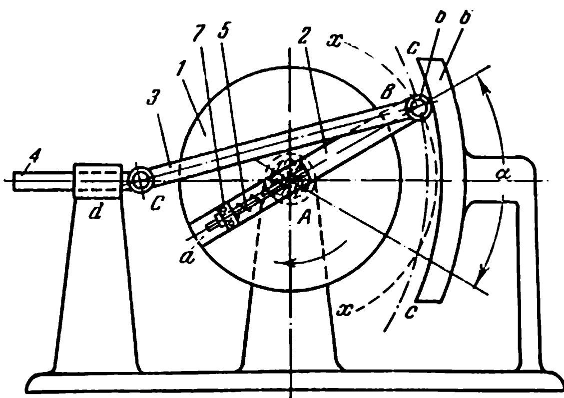
5. Mécanismes avec arrêts (1701-1703)



1701	MÉCANISME À CAME ET LEVIERS SERVANT À TRANSFORMER LE MOUVEMENT ALTERNATIF EN MOUVEMENT INTERMITTENT	CmL Ar

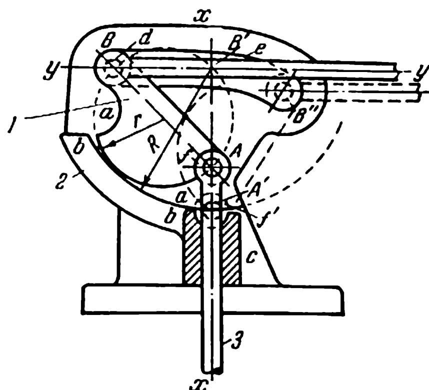
Lorsque le coulisseau *1* se déplace dans la glissière fixe *p*, le galet *a* du levier *2*, roulant sur la came *3*, communique un mouvement de va-et-vient aux coulisseaux *5* et *6* reliés par la plaque *b*. Les forces de frottement que le ressort *4* fait apparaître entre le support et la bride *7* empêchent la rotation spontanée de la came *3*.

1702	MÉCANISME À CAME ET ARTICULATIONS AVEC ARRÊT	CmL Ar



Le disque *1* qui présente une rainure *a* tourne autour d'un axe fixe *A*. L'élément *4* est animé d'un mouvement de va-et-vient dans un guide fixe *d*. Lorsque le disque *1* tourne, le mouvement est transmis à l'élément *4* par l'intermédiaire de la bielle *3* qui forme des couples de rotation *B* et *C* avec les éléments *2* et *4*. L'élément *2* s'engage dans la rainure *a* du disque *1* et peut se déplacer, étant sollicité par le ressort *5* qui prend appui par l'une de ses extrémités sur la planche *7* fixée au disque. Le tourillon *B* porte un galet *b*. Tant que le galet *b* n'est pas en contact avec le profil *c* — *c* de la came fixe *6*, le point *B* de l'élément *2* décrit une circonférence de rayon *AB*, et l'élément *4* se déplace d'un mouvement de va-et-vient. Quand le galet *b* vient en contact avec la came *6*, dont le profil est décrit suivant une circonférence de rayon *CB*, l'élément *4* s'arrête. La durée de l'arrêt est déterminée par l'angle α. Le contact entre le galet *b* et le profil de la pièce *6* est assuré par le ressort *5*.

1703	MÉCANISME À CAME ET LEVIERS DES LEVIERS ROULANT AVEC ARRÊTS	CmL Ar



L'élément *1* se présente sous la forme d'une came dont le profil $a - a$ est tracé suivant un arc de cercle de rayon r. La came *1* roule sans glissement sur la came fixe *2* dont le profil $b - b$ est tracé suivant un arc de cercle de rayon R. Les rayons R et r satisfont à la condition $R = 2\,r$. Lorsque la came *1* roule sur la came *2*, les points A et B de la came *1* suivent les droites $x - x$ et $y - y$. L'élément *3*, qui constitue un couple de rotation A avec l'élément *1*, est animé d'un mouvement de translation rectiligne dans le guidage c. Le tourillon B de l'élément *1* porte le galet d glissant dans la rainure e de la partie fixe. La rainure e présente une forme rectiligne sur sa partie BB', et sur la partie $B'B''$ elle suit un arc de cercle de centre A' et de rayon égal à AB. Lorsque le point B se déplace vers la position B', le point A vient occuper la position A'. Le galet f arrive alors à la position f' et bute contre la selle fixe du guidage c. Lorsque le point B passe de sa position B' à la position B'', l'élément *1* tourne autour de l'axe A' et, par conséquent, l'élément *3* marque un temps d'arrêt pendant cette période.

6. Mécanismes des griffes, des serres et des entretoises (1704-1706)

1704	MÉCANISME À CAME ET LEVIERS SERVANT À SERRER LE FIL MÉTALLIQUE	CmL GS

Les éléments *2* et *3* se présentent comme des cames comportant des profils *a — a*. Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont aux conditions : $AF = BE$ et $FD = ED$. La partie supérieure du mécanisme est donc symétique par rapport à sa partie inférieure, ce qui permet de répartir uniformément l'effort *P* appliqué en *C* aux couples cinématiques du mécanisme. Lorsque l'élément *1* se déplace dans le sens de la flèche, les leviers *2* et *3* tournent autour des points *A* et *B* et leurs surfaces profilées *a — a* serrent l'extrémité du fil *4*.

1705	MÉCANISME À CAME ET LEVIERS D'UNE PINCE D'ACCROCHAGE	CmL GS

Les éléments *2* et *3* se présentent comme des cames comportant des profils *a* — *a*. Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont aux conditions: $AB = AD$ et $BC = DE$. Lorsque l'élément *1* tourne autour d'un axe fixe *F* dans le sens des aiguilles d'une montre, les cames *2* et *3* serrent l'objet *4* et l'entraînent. Lorsque l'élément *1* tourne en sens inverse, l'objet *4* est libéré.

1706	MÉCANISME À CAME ET LEVIERS POUR SERRAGE	CmL GS

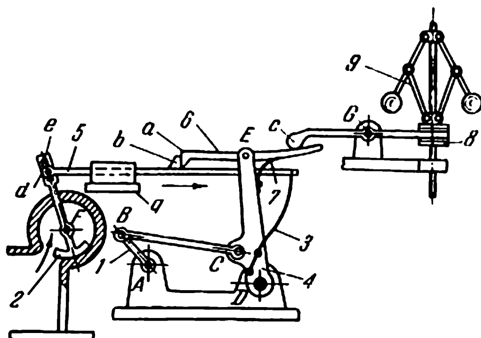
Les cames *2* et 2′ tournent autour des axes fixes *A* et *A′*. Les leviers *3* et *3′* tournent autour des axes fixes *B* et *B′*. Les boulons *4* et *4′* tournent autour des axes *A* et *A′* et passent librement par les ouvertures *a* et *a′* pratiquées dans les leviers *3* et *3′*. Le serrage de la pièce *1* s'effectue par les cames *2* et *2′* qui sont déplacées par les leviers *3* et *3′* à l'aide des écrous *5* et *5′* vissés sur les boulons *4* et *4′*.

7. Mécanismes des régulateurs (1707-1709)

1707	MÉCANISME À CAME ET LEVIERS DU RÉGULATEUR CENTRIFUGE	CmL Rg

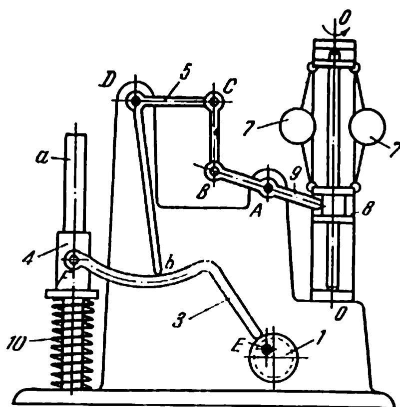
L'arbre *5* du régulateur tourne autour d'un axe fixe *y* — *y*. Les éléments *6* comportant des poids *a* tournent autour des axes *A* et *B* en même temps que l'arbre *5*. L'accouplement *1* du régulateur est déplacé le long de l'axe *y* — *y* au moyen des éléments intermédiaires *7*. L'accouplement *1* est muni d'un disque de friction *b* qui entre en prise avec une roue conique à friction *2* tournant librement autour de l'axe *z* du levier *3* mobile autour d'un axe fixe *C*. L'élément *4*, relié à une vanne d'étranglement, constitue un couple de rotation *D* avec l'élément *3*. Lorsque l'arbre *5* tourne, l'accouplement *1*, qui entre en contact avec la roue de friction conique *2*, fait tourner le levier coudé *3* en fonction de la vitesse angulaire de l'arbre *5* du régulateur, modifiant ainsi la position de la vanne d'étranglement.

1708	MÉCANISME À CAME ET LEVIERS DU RÉGULATEUR CENTRIFUGE	CmL Rg



L'élément *2*, qui fait office de vanne, tourne autour d'un axe fixe *F*. La tige *5* est animée d'un mouvement de va-et-vient dans un guidage fixe *q*. La came *c* tourne autour d'un axe fixe *G*. Lorsque la manivelle *1* tourne, la vanne *2* est mise en mouvement oscillatoire par la tige *5*, dont le doigt *d* glisse dans le guide *e* de la vanne *2*, fermant et ouvrant le canal par lequel la vapeur est amenée au cylindre de la machine. Le mouvement de la manivelle *1* est transmis à la tige *5* par un système à quatre éléments articulés *ABCD* à l'aide d'un levier oscillant *4* et d'un ressort *3* lorsque la tige *5* se déplace dans le sens de la flèche. Lorsque la tige *5* se déplace en sens inverse, le mouvement est transmis par le levier *6* oscillant autour de l'axe *E* et possédant la dent *a* qui engrène avec la dent *b* sous l'action du ressort *7*. Le levier *6* désengrène de la dent *b* à l'aide du régulateur *9*, dont les poids s'écartent ou se rapprochent selon les variations de la vitesse de l'arbre du régulateur, mettant en mouvement l'accouplement *8*. La durée d'engrènement du levier *6* avec la dent *b* dépend de la position de l'accouplement *8* et du profil de la came *c*.

1709	MÉCANISME À CAME ET LEVIERS DU RÉGULATEUR	CmL Rg



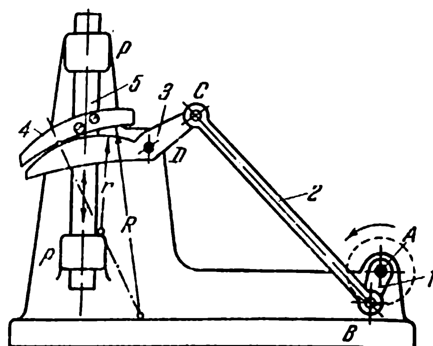
Le régulateur centrifuge *7* déplace l'accouplement *8* le long d'un axe fixe *O — O*, faisant tourner en même temps le levier *9* autour d'un axe fixe *A*. Le mouvement de rotation du levier *9* est transformé par le système à quatre éléments articulés *ABCD* en mouvement de rotation de l'élément *5* qui a la forme d'un levier coudé. L'excentrique *1*, tournant autour d'un axe fixe *E*, agit sur le levier *3* qui forme un couple de rotation *F* avec le coulisseau *4* glissant le long d'un guidage fixe *a*. Le ressort *10* assure le fonctionnement élastique des éléments du mécanisme. Lorsque l'excentrique *1* tourne, le levier *3* oscille par rapport à l'extrémité *b* du levier coudé *5* dont la position est déterminée par le régulateur centrifuge *7*; le coulisseau *4* effectue alors un mouvement de va-et-vient dont la course varie en fonction de la vitesse angulaire du régulateur *7*.

8. Mécanismes des leviers roulants (1710-1724)

1710	MÉCANISME À CAME ET LEVIERS DES LEVIERS ROULANTS	CmL LR

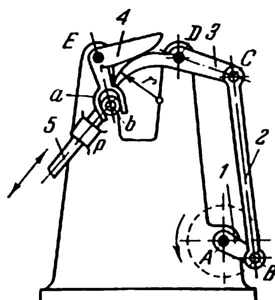
La manivelle *1*, tournant autour d'un axe fixe *A*, forme un couple de rotation *B* avec la bielle *2* qui constitue un couple de rotation *C* avec le levier *3* roulant avec glissement sur un plan fixe *4*. L'élément *5* glisse dans un guidage fixe *p* et forme un couple de rotation *D* avec le levier *3*. Le mouvement de va-et-vient de l'élément *5* s'effectue par le roulement avec glissement du levier *3* sur le plan fixe *4*.

1711	MÉCANISME À CAME ET LEVIERS DES LEVIERS ROULANTS	CmL LR



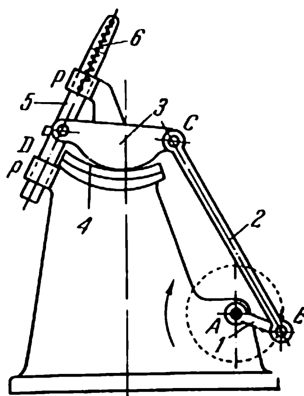
La manivelle *1*, tournant autour d'un axe fixe *A*, forme un couple de rotation *B* avec la bielle *2* qui constitue un couple de rotaton *C* avec le levier *3* mobile autour d'un axe fixe *D*. Le coulisseau *5*, glissant dans un guidage fixe *p* — *p*, possède un levier *4*. Le mouvement de va-et-vient de l'élément *5* s'effectue par le roulement sans glissement des leviers *3* et *4* l'un sur l'autre. Le profil du levier *3* est tracé suivant un arc de cercle de rayon *r*, et le profil du levier *4* suit un arc de cercle de rayon $R = 2r$.

1712	MÉCANISME À CAME ET LEVIERS DES LEVIERS ROULANTS	CmL LR



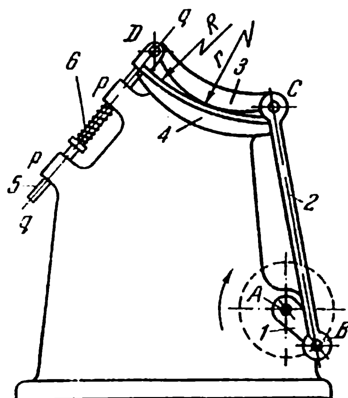
La manivelle *1*, tournant autour d'un axe fixe *A*, forme un couple de rotation *B* avec la bielle *2* qui constitue un couple de rotation *C* avec le levier *3* tournant autour d'un axe fixe *D*. Le levier *4*, mobile autour d'un axe fixe *E*, comporte une fourche *a* dans laquelle glisse le galet *b* de l'élément *5* coulissant dans un guidage fixe *p*. Le profil du levier *3* est tracé suivant un arc de cercle de rayon *r*. Le profil du levier *4* est tracé suivant la courbe prévue pour le cas d'absence de glissement des leviers l'un sur l'autre, c'est-à-dire qu'il correspond à une centroïde résultant du mouvement relatif des leviers *3* et *4*. Le mouvement de va-et-vient de l'élément *5* s'effectue par le roulement sans glissement des leviers *3* et *4* l'un sur l'autre.

1713	MÉCANISME À CAME ET LEVIERS DES LEVIERS ROULANTS	CmL LR



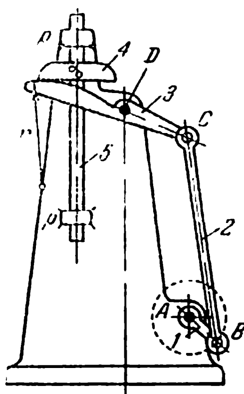
La manivelle *1*, tournant autour d'un axe fixe *A*, forme un couple de rotation *B* avec la bielle *2* qui constitue un couple de rotation *C* avec le levier profilé *3* roulant avec glissement sur l'élément profilé fixe *4*. Le levier *3* forme un couple de rotation *D* avec l'élément *5* glissant dans un guidage fixe *p — p*. Lorsque la manivelle *1* tourne, l'élément *5* reçoit un mouvement de va-et-vient dans le guidage fixe *p — p*. Le ressort *6* assure le fonctionnement élastique des éléments du mécanisme. La loi du mouvement de l'élément *5* dépend de la forme des profils des leviers *3* et *4*. Le mouvement de va-et-vient de l'élément *5* s'effectue par le roulement avec glissement du levier profilé *3* sur le levier profilé fixe *4*.

1714	MÉCANISME À CAME ET LEVIERS DES LEVIERS ROULANTS	CmL LR



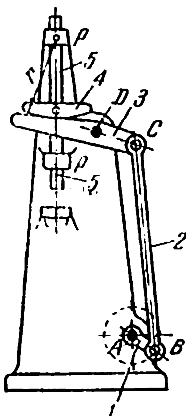
La manivelle *1*, tournant autour d'un axe fixe *A*, forme un couple de rotation *B* avec la bielle *2* qui constitue un couple de rotation *C* avec le levier *3* dont le profil est tracé suivant un arc de cercle de rayon r. Le levier *3* roule sur le levier fixe *4* dont le profil est tracé suivant un arc de cercle de rayon $R = 2r$, et constitue un couple de rotation *D* avec l'élément *5* glissant dans un guidage fixe $p - p$. Le ressort *6* assure le fonctionnement élastique du mécanisme. Si les profils des leviers *3* et *4* présentent des formes et des dimensions appropriées, le point *D*, qui se trouve sur une circonférence de rayon r, se déplace toujours d'un mouvement rectiligne suivant l'axe $q - q$ passant par le centre de cette circonférence; en d'autres termes, le roulement de la circonférence de rayon r sur la circonférence de rayon R représente ce qu'on a dénommé mouvement des cercles de Cardan. Le mouvement de va-et-vient de l'élément *5* s'effectue par le roulement du levier *3* sur le levier fixe *4*.

1715	MÉCANISME À CAME ET LEVIERS DES LEVIERS ROULANTS	CmL LR



La manivelle *1*, tournant autour d'un axe fixe *A*, forme un couple de rotation *B* avec la bielle *2* qui constitue un couple de rotation *C* avec le levier *3* mobile autour d'un axe fixe *D*. L'élément *5*, se déplaçant dans un guidage fixe *p* — *p*, possède le levier *4* qui en est solidaire. Le mouvement de va-et-vient de l'élément *5* s'effectue par le roulement avec glissement de deux leviers profilés *3* et *4*. Le profil du levier *3* est tracé suivant un arc de cercle de rayon *r*, et le profil de l'élément *4* suit une ligne droite.

1716	MÉCANISME À CAME ET LEVIERS DES LEVIERS ROULANTS	CmL LR



La manivelle *1*, tournant autour d'un axe fixe *A*, forme un couple de rotation *B* avec la bielle *2* qui constitue un couple de rotation *C* avec le levier *3* mobile autour d'un axe fixe *D*. L'élément *5*, se déplaçant dans un guidage fixe *p* — *p*, possède un levier *4* qui en est solidaire. Le mouvement de va-et-vient de l'élément *5* s'effectue par le roulement avec glissement des leviers profilés *3* et *4*. Le profil du levier *3* est tracé suivant une ligne droite, et le profil du levier *4* est tracé suivant un arc de cercle de rayon *r*.

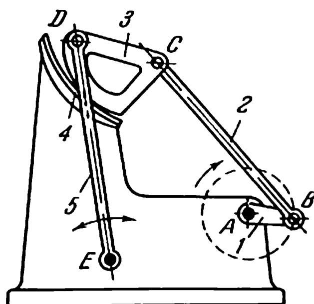
1717	MÉCANISME À CAME ET LEVIERS DES LEVIERS ROULANTS	CmL LR

La manivelle *1*, tournant autour d'un axe fixe *A*, forme un couple de rotaton *E* avec la bielle *2* qui constitue un couple de rotation *D* avec le levier *3* mobile autour d'un axe fixe *B*. Le levier *4*, tournant autour d'un axe fixe *C*, possède une fourche *a* dans laquelle glisse le galet *b* de l'élément *5* animé d'un mouvement dans un guidage fixe *p*. Le mouvement de va-et-vient de l'élément *5* s'effectue par le roulement avec glissement des leviers profilés *3* et *4*. Le profil du levier *3* est tracé suivant une droite, le profil du levier *4* est tracé suivant un arc de cercle de rayon *r*.

1718	MÉCANISME À CAME ET LEVIERS DES LEVIERS ROULANTS	CmL LR

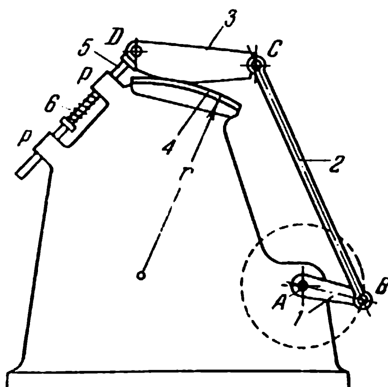
La manivelle *1*, tournant autour d'un axe fixe *A*, forme un couple de rotation *E* avec la bielle *2* qui constitue un couple de rotation *D* avec le levier *3* mobile autour d'un axe fixe *B*. Le levier *4*, tournant autour d'un axe fixe *C*, possède une fourche *a* dans laquelle glisse le galet *b* de l'élément *5* animé d'un mouvement dans un guidage fixe *p*. Le mouvement de va-et-vient de l'élément *5* s'effectue par le roulement avec glissement des leviers profilés *3* et *4*. Le profil du levier *3* est tracé suivant un arc de cercle de rayon *r*. Le profil du levier *4* est tracé suivant une ligne droite.

1719	MÉCANISME À CAME ET LEVIERS DES LEVIERS ROULANTS	CmL LR



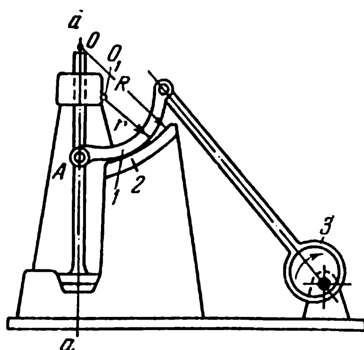
La manivelle *1*, tournant autour d'un axe fixe *A*, forme un couple de rotation *B* avec la bielle *2* qui constitue un couple de rotation *C* avec le levier *3*. Le levier *3* roule avec glissement sur l'élément fixe *4* dont le profil est tracé suivant un arc de cercle. Le levier *3* forme un couple de rotation *D* avec l'élément *5* mobile autour d'un axe fixe *E*. Lorsque la manivelle *1* tourne, l'élément *5* reçoit un mouvement d'oscillation autour de l'axe *E*. La loi du mouvement de l'élément *5* dépend de la forme du profil du levier *3* qu'on aura choisie.

1720	MÉCANISME À CAME ET LEVIERS DES LEVIERS ROULANTS	CmL LR



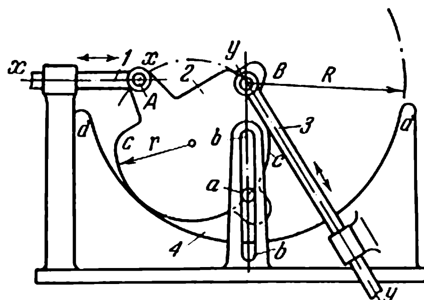
La manivelle *1*, tournant autour d'un axe fixe *A*, forme un couple de rotation *B* avec la bielle *2* qui constitue un couple de rotation *C* avec le levier profilé *3*. Le levier *3* roule avec glissement sur l'élément fixe *4* dont le profil est tracé suivant un arc de cercle de rayon *r*. Le levier *3* forme un couple de rotation *D* avec l'élément *5* glissant dans un guidage fixe *p* — *p*. Lorsque la manivelle *1* tourne, l'élément *5* reçoit un mouvement de va-et-vient dans le guidage fixe *p* — *p*. Le ressort *6* assure le fonctionnement élastique des éléments du mécanisme. La loi du mouvement de l'élément *5* dépend de la forme du profil du levier *3* qu'on aura choisie.

1721	MÉCANISME À LEVIERS ET EXCENTRIQUE DES LEVIERS ROULANTS	CmL LR



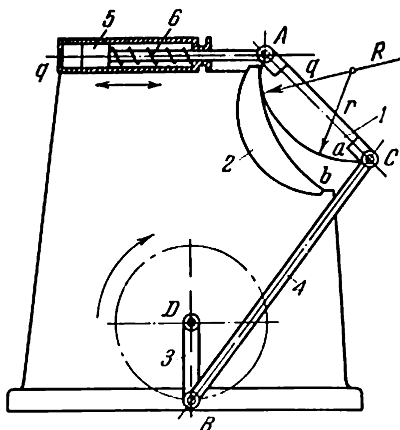
Le profil du levier *1* est tracé suivant un arc de cercle de rayon *r*. Le profil de l'élément *2* est tracé suivant un arc de cercle de rayon *R*. Si $R = 2r$, le point *A* suivra toujours la droite *a — a*. Le roulement du levier *1* sur l'élément fixe *2* se fait sans glissement. L'élément moteur est l'excentrique *3*.

1722	MÉCANISME À CAME ET LEVIERS DES LEVIERS ROULANTS	CmL LR



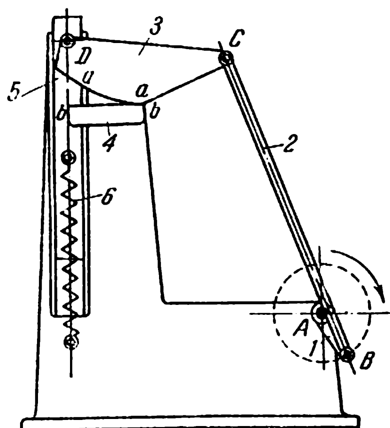
L'élément *2* se présente sous la forme d'une came dont le profil *c — c* est tracé suivant un arc de cercle de rayon *r*. La came *2* roule sans glissement sur la came fixe *4* dont le profil *d — d* est tracé suivant un arc de cercle de rayon *R*. Le doigt *a* de la came *2* glisse dans un guidage fixe *b — b*. Le centre du doigt *a* est situé sur la circonférence *c — c*. Si les rayons *R* et *r* satisfont à la condition $R = 2r$, tout point de l'élément *2*, qui se trouve sur la circonférence *c — c*, suit une droite passant par le centre de la circonférence *d — d*. Le mécanisme peut ainsi transformer le mouvement de translation de l'élément *1* le long de l'axe *x — x* en mouvement de translation de l'élément *3* le long de l'axe *y — y* qui forme un angle arbitraire avec l'axe *x — x*.

1723	MÉCANISME À CAME ET LEVIERS DES LEVIERS ROULANTS	CmL LR



L'élément *3* tourne autour d'un axe fixe *D*. L'élément *4* forme des couples de rotation *B* et *C* avec les éléments *3* et *1*. L'élément *1* se présente sous la forme d'une came dont le profil *a* est tracé suivant un arc de cercle de rayon *r*. La came *1* roule sans glissement sur la came fixe *2* dont le profil *b* est tracé suivant un arc de cercle de rayon *R*. Si les rayons *R* et *r* satisfont à la condition $R = 2r$, le point *A* situé sur un arc de cercle *a* suit dans son mouvement la droite *q—q* et imprime un mouvement de translation rectiligne au piston *5*. Le ressort *6* assure le fonctionnement élastique des éléments du mécanisme.

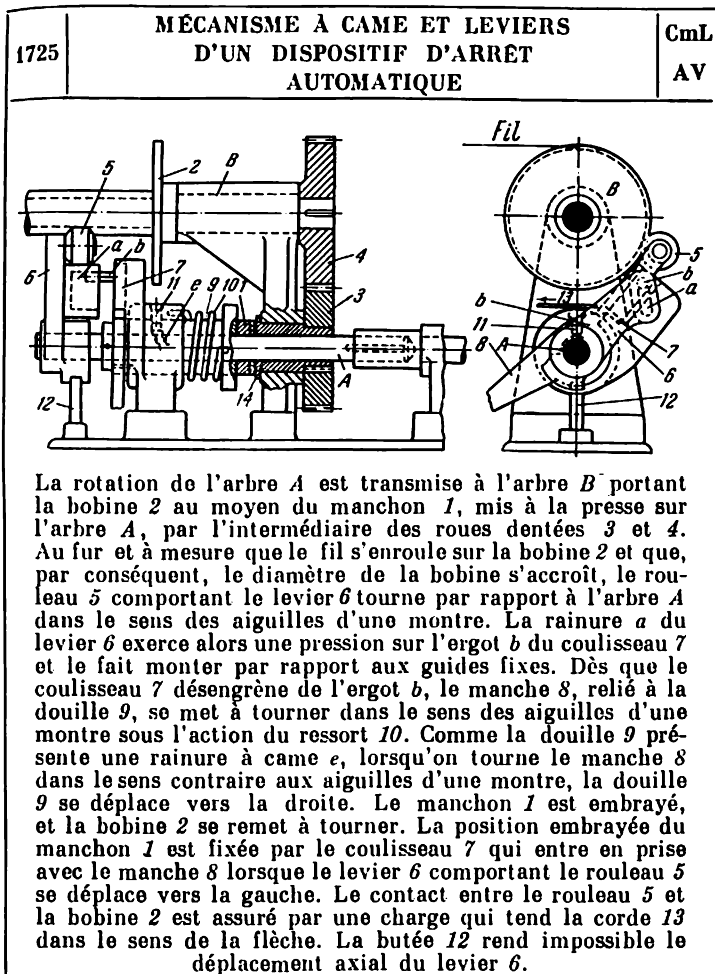
1724	MÉCANISME À CAME ET LEVIERS DES LEVIERS ROULANTS	CmL LR



L'élément *1* tourne autour d'un axe fixe *A*. L'élément *2* forme des couples de rotation *B* et *C* avec les éléments *1* et *3*. L'élément *3* se présente sous la forme d'une came de profil *a* — *a*. La came *3* roule avec glissement sur la came fixe *4* dont le profil *b* — *b* est tracé suivant une droite. L'élément *5* est animé d'un mouvement de translation rectiligne dans un guidage fixe. Le ressort *6* assure le fonctionnement élastique du mécanisme. La loi du mouvement de l'élément *5* dépend de la forme du profil *a* — *a* de la came *3* qu'on aura choisie.

9. Mécanismes d'arrêt, de blocage et de verrouillage (1725)

1725	**MÉCANISME À CAME ET LEVIERS D'UN DISPOSITIF D'ARRÊT AUTOMATIQUE**	CmL AV



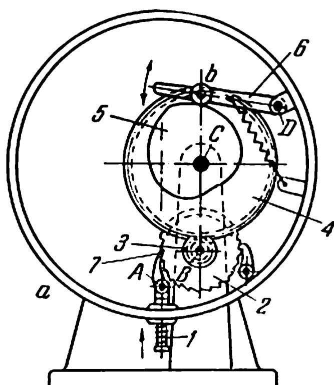
La rotation de l'arbre *A* est transmise à l'arbre *B* portant la bobine *2* au moyen du manchon *1*, mis à la presse sur l'arbre *A*, par l'intermédiaire des roues dentées *3* et *4*. Au fur et à mesure que le fil s'enroule sur la bobine *2* et que, par conséquent, le diamètre de la bobine s'accroît, le rouleau *5* comportant le levier *6* tourne par rapport à l'arbre *A* dans le sens des aiguilles d'une montre. La rainure *a* du levier *6* exerce alors une pression sur l'ergot *b* du coulisseau *7* et le fait monter par rapport aux guides fixes. Dès que le coulisseau *7* désengrène de l'ergot *b*, le manche *8*, relié à la douille *9*, se met à tourner dans le sens des aiguilles d'une montre sous l'action du ressort *10*. Comme la douille *9* présente une rainure à came *e*, lorsqu'on tourne le manche *8* dans le sens contraire aux aiguilles d'une montre, la douille *9* se déplace vers la droite. Le manchon *1* est embrayé, et la bobine *2* se remet à tourner. La position embrayée du manchon *1* est fixée par le coulisseau *7* qui entre en prise avec le manche *8* lorsque le levier *6* comportant le rouleau *5* se déplace vers la gauche. Le contact entre le rouleau *5* et la bobine *2* est assuré par une charge qui tend la corde *13* dans le sens de la flèche. La butée *12* rend impossible le déplacement axial du levier *6*.

10. Mécanismes des dispositifs de mesure et d'essai (1726-1728)

1726	MÉCANISME À CAME ET LEVIERS DESTINÉ À DÉPLACER LES ROULEAUX À CHIFFRES DANS LE TACHYMÈTRE	CmL ME

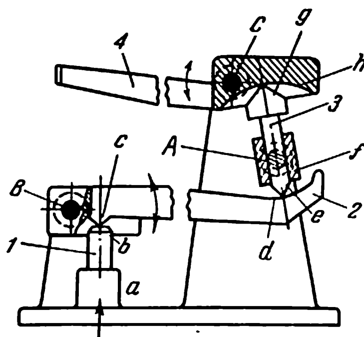
On procède à la remise à zéro du rouage *2* en tournant l'arbre *1* dans le sens de la flèche. Lorsque l'arbre *1* tourne, le cadre *3*, solidaire de cet arbre, tourne aussi, en désengrenant les roues de commande du tachymètre. En même temps, le levier *4* comportant un bout chanfreiné débraye l'accouplement à denture *5*. Ensuite, le levier *6*, agissant sur la came *7*, remet à zéro les rouleaux à chiffres. Le ressort *8* remet le mécanisme dans sa position initiale.

1727	MÉCANISME À CAME ET LEVIERS DU COMPTEUR	CmL ME



L'élément *1*, animé d'un mouvement de va-et-vient dans le corps *a*, comporte un cliquet *7* articulé en *A*. La roue à rochet *2* et la roue dentée *3* tournent autour d'un axe fixe *B*. La roue dentée *4* et la came *5* tournent autour d'un axe fixe *C*. Le levier *6*, mobile autour d'un axe fixe *D*, comporte un galet *b* qui entre en contact avec la came *5*. Le mouvement de l'élément *1* est transmis par la roue à rochet *2* et par les roues dentées *3* et *4* à la came *5* rendue solidaire de la roue dentée *4*. La came *5* met en mouvement le levier *6* qui enregistre le nombre de courses de l'élément *1*.

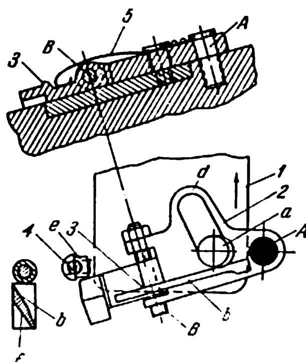
1728	MÉCANISME À CAME ET LEVIERS D'UN INDICATEUR	CmL ME



Le coulisseau *1* est animé d'un mouvement de translation dans un guidage fixe *a* et glisse par son extrémité *b* sur le bossage *c* du levier *2* mobile autour d'un axe fixe *B*. Le bout droit du levier *2* glisse par sa partie profilée *d* sur la pointe *e* de l'élément *3* coulissant dans un guidage fixe *f*. La pointe *g* de l'élément *3* glisse sur la partie profilée *h* du levier *4* pivotant autour d'un axe fixe *C*. Le mouvement de l'élément *1* est transmis par les éléments *2*, *3*, *4* à une aiguille indicatrice (non figurée) rendue solidaire du levier *4*. Le guidage *f* de l'élément *3* peut être tourné autour d'un axe fixe *A* et fixé dans une position déterminée.

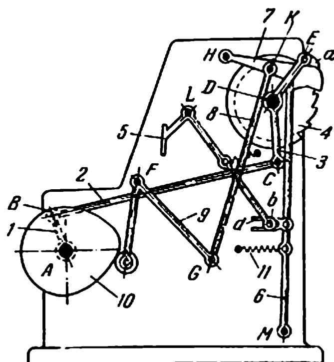
11. Mécanismes d'autres dispositifs spéciaux (1729-1732)

1729	MÉCANISME À CAME ET LEVIERS DE ROTATION DE LA TABLE	CmL DSp



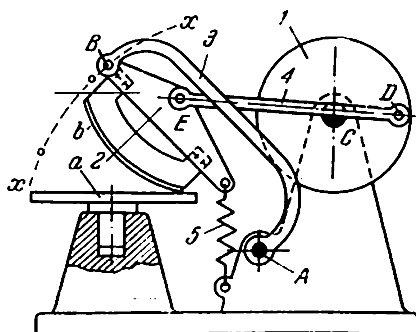
Le coulisseau *1* est animé d'un mouvement de va-et-vient. Dès que le coulisseau *1* se met en mouvement dans le sens de la flèche, la cheville *a* du coulisseau, agissant sur la rainure *d* du levier *2*, fait tourner ce dernier, ainsi que le levier *3*, autour d'un axe fixe *A*. L'extrémité gauche du levier *3*, qui se présente comme une came, agit alors sur le galet *e* de la cheville arrêtoir *4*. Cette cheville sort d'un trou pratiqué dans la table non représentée sur le dessin. Avant que le galet *e* ne parvienne à quitter la surface *b* de la came, la table, mue par le coulisseau *1* en mouvement, tourne d'un certain angle. Lorsque le coulisseau *1* poursuit son mouvement, la rainure du levier *2* prend une position parallèle à la ligne de déplacement du coulisseau *1*, tandis que la cheville arrêtoir *4* reste en place. Lorsque le coulisseau *1* revient, le levier *2* s'écarte en sens inverse, tandis que le levier *3*, surmontant la résistance du ressort *5*, tourne par rapport à l'axe *B* ; le galet *e* se déplace sur la surface *f* de la came et amène la cheville arrêtoir *4* au trou suivant sur la table. Dès que le bout du levier *3* dépasse le galet *e*, le levier *3*, sollicité par le ressort *5*, prend la position indiquée sur la figure.

1730	MÉCANISME DE L'EMPILEUR À CAME ET LEVIERS POUR AVANCE DU PAPIER	CmL DSp



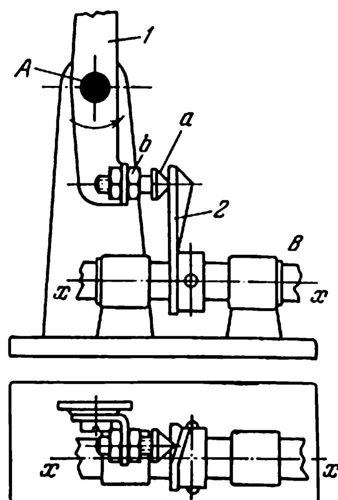
La manivelle *1* tourne autour d'un axe fixe *A*. Le levier oscillant *3* du mécanisme à quatre éléments articulés *ABCD* tourne autour d'un axe fixe *D* et porte le cliquet *a* articulé sur ce levier en *E*. La came *10*, solidaire de la manivelle *1*, met en mouvement le levier oscillant *7* du quadrilatère articulé *FGKH*. L'élément *5*, mobile autour d'un axe fixe *L*, glisse par son doigt *b* dans la rainure *d* de l'élément *6*, tournant ce dernier autour d'un axe fixe *M*. L'avance du papier est réglée par le rochet *4* mis en mouvement par la manivelle *1*, fixée sur l'arbre principal de l'empileur, au moyen de la bielle *2* et de l'élément *3* comportant le cliquet *a*. Si la pile de papier est de hauteur insuffisante, l'élément *5* comportant le palpeur tourne et écarte le levier *6*; l'élément *7* s'abaisse alors et le cliquet *a* de l'élément *3* vient en prise avec le rochet *4* qui met en mouvement le mécanisme d'élévation de la plate-forme portant la pile de papier (le mécanisme d'élévation de la plate-forme n'est pas représenté sur le dessin). Pour faire monter l'élément *7*, autrement dit, pour remettre en marche le dispositif d'avance du papier, le mécanisme comporte les éléments *8* et *9* qui reçoivent le mouvement de la came *10* fixée sur l'arbre principal de l'empileur. L'élément *6* est ramené à sa position de départ par le ressort *11*.

1731	MÉCANISME À CAME ET LEVIERS DES LEVIERS ROULANTS DE LA MACHINE À COUPER	CmL DSp



La manivelle *1*, tournant autour d'un axe fixe *C*, forme un couple de rotation *D* avec l'élément *4*. L'élément *3* tourne autour d'un axe fixe *A*. L'élément *2*, qui forme des couples de rotation *B* et *E* avec les éléments *3* et *4*, est d'un seul tenant avec le découpoir *b*. Lorsque la manivelle *1* tourne, le découpoir *b* roule sur la table *a*. Le profil du découpoir *b* est choisi de façon que le point *B* de l'élément *2* décrive un arc de cercle *x — x* de centre *A*. La distance *AB* entre les extrémités de l'élément *3* est égale au rayon du cercle décrit par le point *B*. Le ressort *5* assure le fonctionnement élastique des éléments du mécanisme.

1732	COMMANDE PAR CAME ET LEVIERS DE LA PLAQUE DE CONTACT DE L'HORLOGE DE CONTRÔLE	CmL DSp

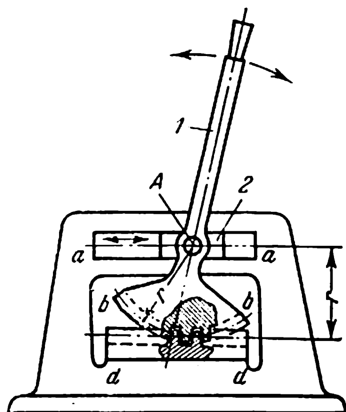


Le levier *1* tourne autour d'un axe fixe *A*. Une pièce comportant un cône *a* est rendue solidaire du levier *1*. La lame *2* tourne autour d'un axe fixe *x* — *x*. Lorsque le levier *1* tourne autour de l'axe *A*, le cône *a* agit sur une lame courbée *2* et tourne par rapport à l'axe *x* — *x* l'arbre *B* solidaire de cette lame. L'arbre *B* porte la plaque de contact de l'horloge de contrôle (non représentée sur la figure). Le réglage du mécanisme de commande est réalisé au moyen de la vis *b*.

VII

Mécanismes à leviers et engrenage LEn

1733	MÉCANISME À LEVIERS ET ENGRENAGE AVEC ENGRENAGE À CRÉMAILLÈRE	LEn Tr



Le levier *1* constitue un couple de rotation *A* avec le coulisseau *2* glissant dans un guidage fixe *a — a*, et se termine par un secteur denté circulaire *b — b* qui est en prise avec la crémaillère fixe *d — d*. Lorsque le levier *1* tourne, le secteur denté *b — b* roule sur la crémaillère *d — d* et communique au coulisseau *2* un mouvement de va-et-vient dans le guidage *a — a*.

2. Mécanismes à quatre éléments d'usage général (1734-1738)

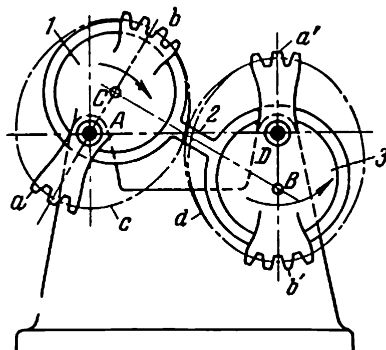
1734	**MÉCANISME À LEVIERS ET ENGRENAGE AVEC CRÉMAILLÈRE ET SECTEUR DENTÉ**	**LEn Q**

La bielle *2* constitue un couple de rotation *B* avec la manivelle *1*, et un couple de rotation *C* avec l'élément *3* qui se présente sous la forme du secteur *a* d'une roue dentée circulaire roulant sur la crémaillère fixe *b*. Le point *C* effectue un mouvement alternatif rectiligne.

1735	**MÉCANISME À COULISSE, À QUATRE ÉLÉMENTS, AVEC CRÉMAILLÈRE ET SECTEUR DENTÉ**	**LEn Q**

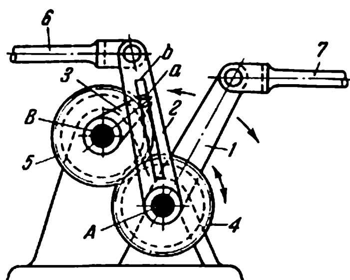
Le disque *1* est muni d'un doigt *a* qui vient s'engager dans la rainure *b* de l'élément *2* comportant un secteur denté circulaire *c — c* qui vient en prise avec la crémaillère *d — d* de l'élément *3*. La course aller et la course retour de la crémaillère *3* sont de durée différente.

1736	MÉCANISME À EXCENTRIQUE DE L'ANTIPARALLÉLOGRAMME AVEC SECTEURS DENTÉS DE SÉCURITÉ	LEn Q



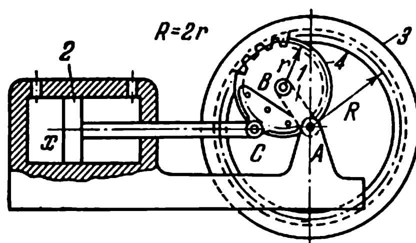
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont aux conditions: $AC = DB$ et $AD = CB$. Les manivelles *1* et *3* se présentent sous la forme d'excentriques. La bielle *2* possède des douilles qui embrassent ces excentriques. Lorsque l'excentrique *1* tourne dans le sens des aiguilles d'une montre, l'excentrique *3* tourne dans le sens contraire. Lorsque le mécanisme se trouve dans sa position extrême droite, le secteur denté *b* de l'excentrique *1* engrène avec le secteur *a'* de l'excentrique *3*. Dans la position extrême gauche, ce sont les secteurs *a* et *b'* qui se mettent en prise. On évite ainsi un mouvement indéterminé du mécanisme. Le mécanisme est équivalent à un système de deux roues elliptiques *c* et *d*, les foyers d'ellipses se trouvant aux points *A*, *C*, *B* et *D* respectivement.

1737	MÉCANISME À LEVIERS ET ENGRENAGE	LEn Q



Le levier *1* est mis en mouvement de rotation autour d'un axe fixe *A* par l'élément intermédiaire *7* entraîné par une commande non représentée sur la figure. Le levier *1* est solidaire de la roue dentée *4* qui engrène avec la roue dentée *5* tournant autour d'un axe fixe *B*. La manivelle *3*, solidaire de la roue *5*, possède un doigt *a* qui glisse dans la rainure *b* du levier *2* mobile autour de l'axe *A*. Le levier *2* transmet le mouvement à l'élément intermédiaire *6* associé à la partie commandée du mécanisme non représenté sur la figure. Le mouvement circulaire du levier *1* se transforme ainsi en mouvement oscillatoire du levier *2*.

1738	MÉCANISME PLANÉTAIRE À LEVIERS ET ENGRENAGE DES CERCLES DE CARDAN	LEn Q



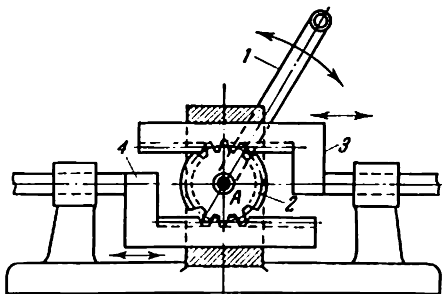
L'élément *1* tourne autour d'un axe fixe *A*. La roue dentée *4* forme un couple de rotation avec l'élément *1*, et un couple d'engrenages avec la roue fixe *3*. Si les rayons *R* et *r* des cercles de base des roues satisfont à la condition $R/r = 2$, le point *C*, situé sur le cercle primitif de la roue *4*, suit alors la droite *Ax*. Le mécanisme transforme le mouvement de translation du piston *2* en mouvement circulaire de l'élément *1* autour de l'axe *A*.

3. Mécanismes à cinq éléments d'usage général (1739-1744)

1739	MÉCANISME À LEVIERS ET ENGRENAGE AVEC ENGRENAGE HÉLICOÏDAL	LEn C

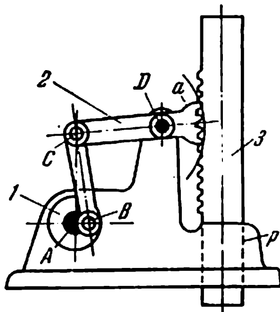
Le secteur *a* — *a* de la roue hélicoïdale *3* du mécanisme à quatre éléments articulés *ABCD* met en mouvement de va-et-vient ou en mouvement de rotation l'élément *4* muni d'une vis sans fin *b* — *b*. L'angle d'inclinaison du filet et le pas de la vis sans fin choisis de manière appropriée rendent possible la rotation de l'élément *4*.

1740	**MÉCANISME À LEVIERS ET ENGRENAGE AVEC DEUX CRÉMAILLÈRES**	LEn C



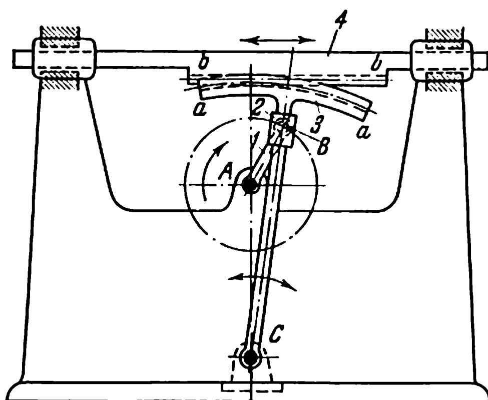
La roue dentée *2*, qui engrène avec deux crémaillères *3* et *4*, est rendue solidaire du levier *1* tournant autour d'un axe fixe *A*. Lorsque le levier *1* est en mouvement d'oscillation, les crémaillères *3* et *4* effectuent des mouvements alternatifs dans les sens opposés à des vitesses égales.

1741	**MÉCANISME À LEVIERS ET ENGRENAGE AVEC ENGRENAGE À CRÉMAILLÈRE**	LEn C



Le levier oscillant *2* du quadrilatère articulé *ABCD*, qui tourne autour d'un axe fixe *D*, se termine par un secteur denté circulaire *a* qui engrène avec la crémaillère *3* coulissant dans un guidage fixe *p*. Lorsque la manivelle *1* tourne autour d'un axe fixe *A*, le levier oscillant *2* imprime à la crémaillère *3* un mouvement de va-et-vient.

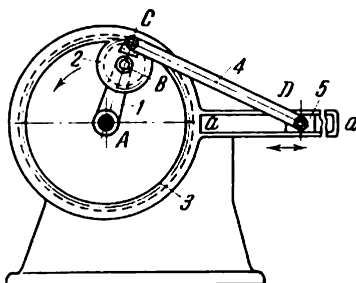
1742	MÉCANISME À LEVIERS ET ENGRENAGE AVEC ENGRENAGE À CRÉMAILLÈRE	LEn C



La coulisse *3* se termine par un arc de cercle *a — a* dont le centre coïncide avec le point *C*. L'arc *a — a* est muni de dents dui viennent en prise avec la crémaillère *b — b* de l'élément *4*. Lorsque l'élément *1* est en mouvement uniforme, le rapport *k* entre les durées des courses aller et retour de l'élément *4* a pour expression:

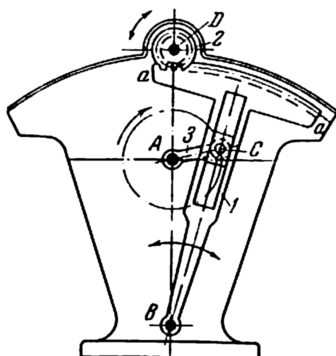
$$k = \frac{\pi - \arccos \frac{AB}{AC}}{\arccos \frac{AB}{AC}}.$$

1743	MÉCANISME PLANÉTAIRE À LEVIERS ET ENGRENAGE AVEC ENGRENAGE INTÉRIEUR	LEn C



La roue dentée *2* qui engrène avec la roue dentée fixe *3* est entraînée par l'élément *1* tournant autour d'un axe fixe *A*. Le point *C* de la roue *2* décrit une hypocycloïde. La forme de l'hypocycloïde dépend du rapport entre les rayons des roues *2* et *3*. La bielle *4* forme au point *C* un couple de rotation avec la roue *2* et au point *D* un couple de rotation avec le coulisseau *5* glissant dans un guidage fixe *a — a*. Lorsque la manivelle *1* tourne, la roue dentée *2* roule sur la surface intérieure de la roue dentée fixe *3* et entraîne le coulisseau *5* au moyen de la bielle *4*.

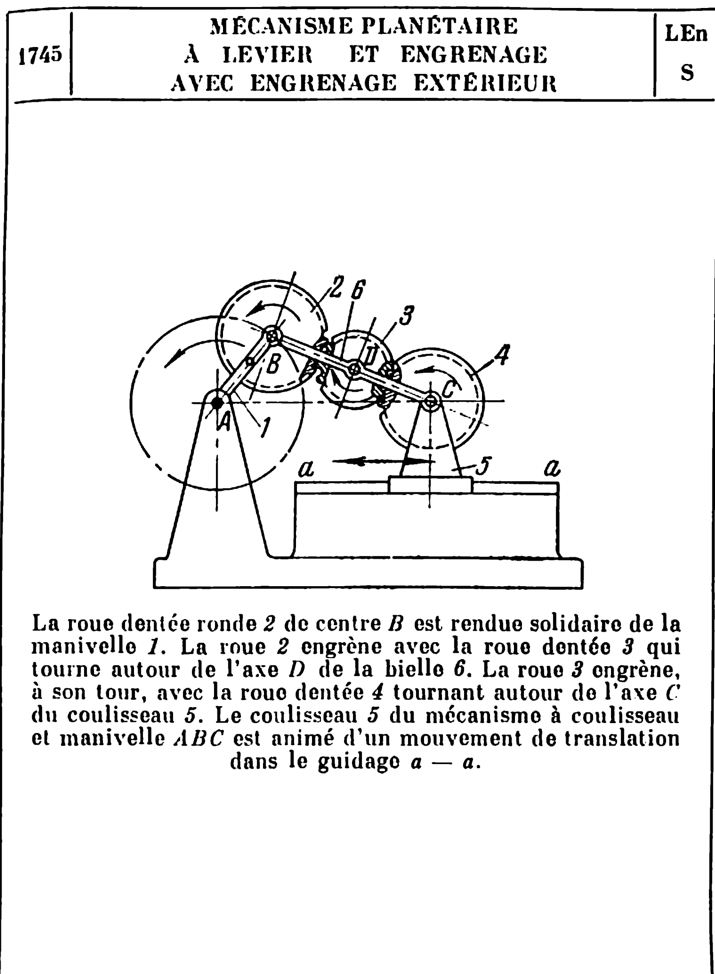
1744	MÉCANISME À LEVIERS ET ENGRENAGE AVEC ROUE ET SECTEUR DENTÉ	LEn C



La coulisse *1* se termine par un secteur denté *a* — *a* qui engrène avec une roue dentée ronde *2* tournant autour d'un axe fixe *D*. Lorsque la manivelle *3* tourne, la roue *2* tourne dans les deux sens, la durée des rotations étant variable.

4. Mécanismes à six éléments d'usage général (1745)

1745	MÉCANISME PLANÉTAIRE À LEVIER ET ENGRENAGE AVEC ENGRENAGE EXTÉRIEUR	LEn S



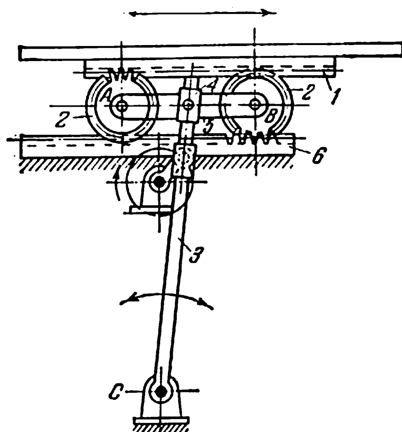
La roue dentée ronde *2* de centre *B* est rendue solidaire de la manivelle *1*. La roue *2* engrène avec la roue dentée *3* qui tourne autour de l'axe *D* de la bielle *6*. La roue *3* engrène, à son tour, avec la roue dentée *4* tournant autour de l'axe *C* du coulisseau *5*. Le coulisseau *5* du mécanisme à coulisseau et manivelle *ABC* est animé d'un mouvement de translation dans le guidage *a — a*.

5. Mécanismes à éléments multiples d'usage général (1746-1749)

1746	MÉCANISME À LEVIERS ET ENGRENAGE AVEC DEUX CRÉMAILLÈRES	LEn M

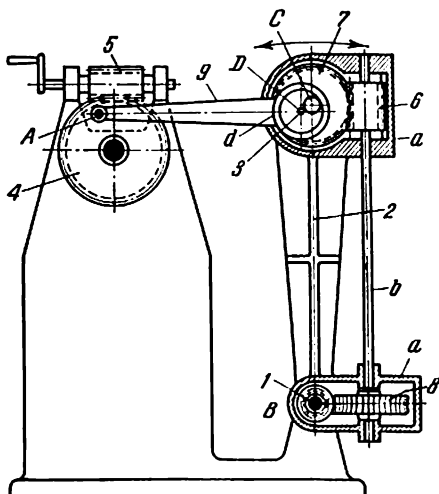
La plaque *3* est reliée à la bielle *2* du mécanisme *ABC* à coulisseau et manivelle. La plaque *3* constitue des couples de rotation *D* et *E* avec les roues dentées *5* et *4* de même diamètre. Les roues *4* et *5* engrènent avec une crémaillère mobile *6* et avec une crémaillère fixe *7*. La longueur de course de la crémaillère supérieure est deux fois égale à la longueur de course des centres des roues. Cette relation reste valable quel que soit le diamètre des roues *4* et *5*.

1747	MÉCANISME À LEVIERS ET ENGRENAGE AVEC DEUX CRÉMAILLÈRES	LEn M



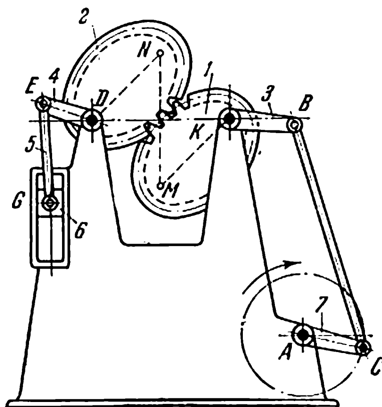
L'élément *3*, mobile autour d'un axe fixe *C*, glisse dans le coulisseau *4* qui constitue un couple de rotation avec la plaque *5*. La plaque *5* forme aux points *A* et *B* des couples de rotation avec deux roues identiques *2* roulant sur une crémaillère fixe *6*. Les roues *2* engrènent avec la crémaillère *1*. La longueur de course de la crémaillère supérieure *1* est deux fois égale à la longueur de course des axes *A* et *B* des roues dentées *2*.

1748	MÉCANISME À LEVIERS ET ENGRENAGE AVEC ÉLÉMENT MENÉ À ANGLE DE ROTATION RÉGLABLE	LEn M



L'élément *2* pivotant autour d'un axe fixe *B* comporte les boîtes *a* qui contiennent des transmissions par vis constituées des vis sans fin *1* et *6* et des roues tangentes *8* et *7*. La vis sans fin *1*, tournant autour de l'axe fixe *B*, transmet la rotation à la roue *8* qui, par l'arbre intermédiaire *b*, transmet la rotation à la vis sans fin *6* commandant le mouvement de la roue *7* portant l'excentrique *3*. L'excentrique *3*, tournant avec la roue *7* autour de l'axe *C*, est embrassé par la douille *d* de l'élément *9* mobile autour d'un axe fixe *A*. Le mécanisme constitue donc un système à quatre éléments *ADCB* avec deux leviers oscillants dans lequel l'excentrique, appartenant à la bielle, constitue l'élément moteur. Lorsque la vis de commande *1* tourne, l'élément mené *2* effectue un mouvement d'oscillation autour de l'axe *B*. On règle l'angle de rotation de l'élément *2* en changeant la position de la charnière fixe *A* à l'aide de la vis sans fin *5* et de la roue tangente *4* à laquelle est rigidement relié l'axe *A* de rotation de l'élément *9*.

1749	MÉCANISME À LEVIERS ET ENGRENAGE AVEC ROUES ELLIPTIQUES	LEn M



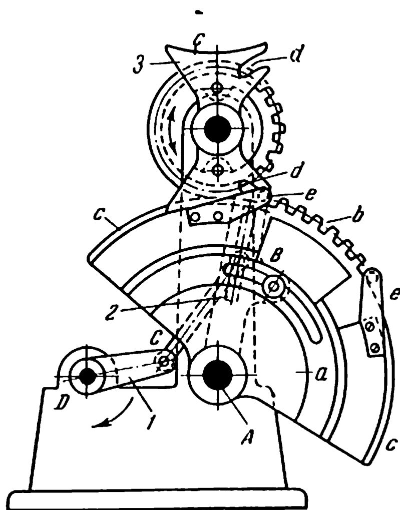
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont aux conditions: $AC = KB$ et $BC = KA$. Les roues elliptiques identiques *1* et *2* sont rigidement reliées aux éléments *3* et *4*. La bielle *5* constitue un couple de rotation E avec l'élément *4*, et un couple de rotation G avec le coulisseau *6* glissant dans un guidage fixe. Les centres de rotation K et D des roues coïncident avec les foyers des ellipses. Les roues elliptiques *1* et *2* peuvent être remplacées par le mécanisme de l'antiparallélogramme $DNMK$ dans lequel les longueurs des éléments satisfont aux conditions: $DN = KM$ et $NM = DK$, et les points N et M coïncident aussi avec les foyers des ellipses. Les éléments *3* et *7* ont des vitesses angulaires égales et de même signe.

1750	**MÉCANISME À LEVIERS ET ENGRENAGE AVEC ARRÊTS**	LEn Ar

L'élément *1*, qui se présente sous la forme d'un excentrique rond, tourne autour d'un axe fixe *A*. L'élément *2* comporte une douille *c* qui embrasse l'excentrique *1*. L'élément *2* constitue un couple de translation avec le coulisseau *4* mobile autour d'un axe fixe *B*. La roue dentée *3* tourne autour d'un axe fixe *C*. Lorsque l'excentique *1* tourne, la dent *a* de l'élément *2* vient en prise avec la roue *3* et la fait tourner. Le cliquet *4* fixe la position de la roue *3*. A un tour complet de l'élément *1*, la roue *3* tourne d'un angle $\alpha =$

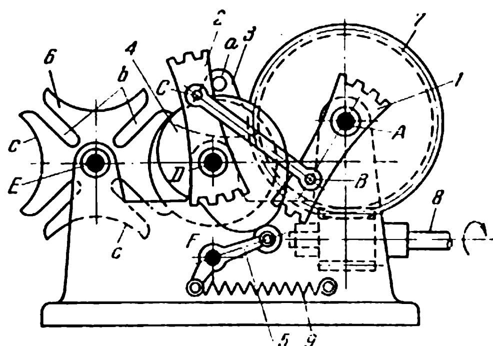
$= 360°/z$, où z est le nombre de dents de la roue *3*.

1751	MÉCANISME À LEVIERS ET ENGRENAGE AVEC ARRÊTS	LEn Ar



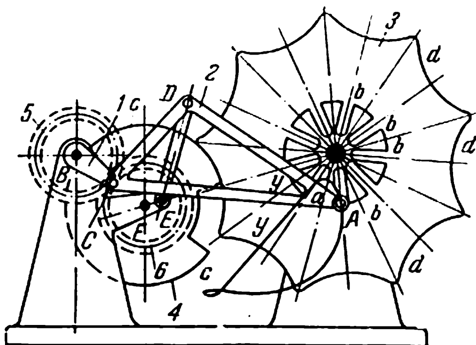
La manivelle *1* du mécanisme à quatre éléments articulés *DCBA* tourne autour d'un axe fixe *D*. Le levier oscillant *2*, mobile autour d'un axe fixe *A*, constitue un secteur dont la partie *b* possède une denture. Pour un tour de la manivelle *1*, l'élément denté *3* fait deux demi-tours: le premier d'un côté, le second de l'autre. On peut régler la durée des périodes de mouvement et d'arrêt de l'élément *3* en modifiant la longueur du levier oscillant *2*. On varie la position initiale de l'élément *3* en tournant le secteur *a* autour de l'axe *A* par rapport au levier oscillant *2*. Les arcs *c* servent à verrouiller l'élément *3* dans les périodes d'arrêt. Pour permettre au mécanisme de franchir les positions extrêmes, on a muni le secteur *a* de doigts *e* qui s'engagent dans les creux *d* de l'élément *3*.

1752	MÉCANISME À LEVIERS ET ENGRENAGE DE LA COMMANDE D'UNE CAME DE LA CROIX DE MALTE	LEn Ar



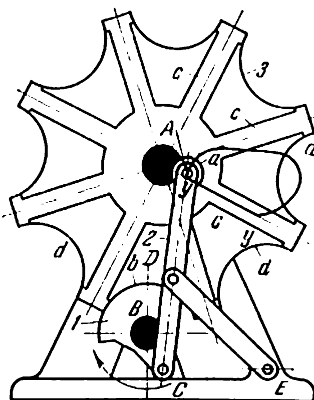
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont aux conditions: $AB = DC$ et $BC = AD$. L'élément *1* qui constitue la manivelle de l'antiparallélogramme articulé *ABCD* est rigidement relié à la roue tangente *7* tournant autour d'un axe fixe *A*. La manivelle *2* de cet antiparallélogramme, qui tourne autour d'un axe fixe *D*, est rigidement reliée à la roue à fuseau *3* et à la came *4*. La croix de Malte *6* tourne autour d'un axe fixe *E*, et le levier *5*, autour d'un axe fixe *F*. La roue à fuseau *3* porte le fuseau *a*, et la croix de Malte comporte les entailles *b*. Pendant les périodes d'arrêt de la croix de Malte *6*, la roue *3* s'engage dans les arcs de blocage *c* de la croix de Malte. L'entraînement de la roue tangente *7* s'opère par la vis sans fin *8*. La rotation est transmise de la roue tangente *7* à la roue à fuseau *3* et à la came *4*. Pour empêcher le mouvement de retour de l'élément *2* aux positions extrêmes du mécanisme, les bouts des éléments *1* et *2* sont munis de dents qui viennent en prise périodiquement. La roue à fuseau *3* met en mouvement la croix de Malte *6*, tandis que la came *4*, le levier *5*. Le ressort *9* assure l'effort de contact entre les éléments *5* et *4*.

1753	MÉCANISME À LEVIERS ET FUSEAU DE LA CROIX DE MALTE AVEC ENGRENAGE INTÉRIEUR	LEn Ar



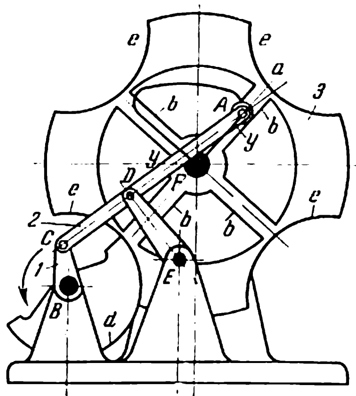
L'élément *2* du système à quatre éléments articulés *BCDE* comporte au point *A* un fuseau (galet) *a* qui vient en prise avec les entailles *b* de l'élément (croix) *3*. Lorsque la manivelle *1* tourne, le galet *a* de l'élément *2* agit sur les entailles de la croix *3*, et lui imprime un mouvement de rotation avec arrêts. A la période de mouvement de la croix *3* correspond le mouvement du point *A* du galet *a* sur la partie *y* — *y* de sa trajectoire. L'élément *4* mis en rotation par la manivelle *1* au moyen des roues dentées *5* et *6* sert à empêcher la rotation spontanée de la roue *3* au moment du repos, en glissant par son arc *c* sur les arcs *d* de la croix *3*. Pour un tour complet de l'élément *1*, la croix *3* tourne d'un angle de 90°.

1754	MÉCANISME À LEVIERS ET FUSEAU DE LA CROIX DE MALTE AVEC ENGRENAGE INTÉRIEUR	LEn Ar



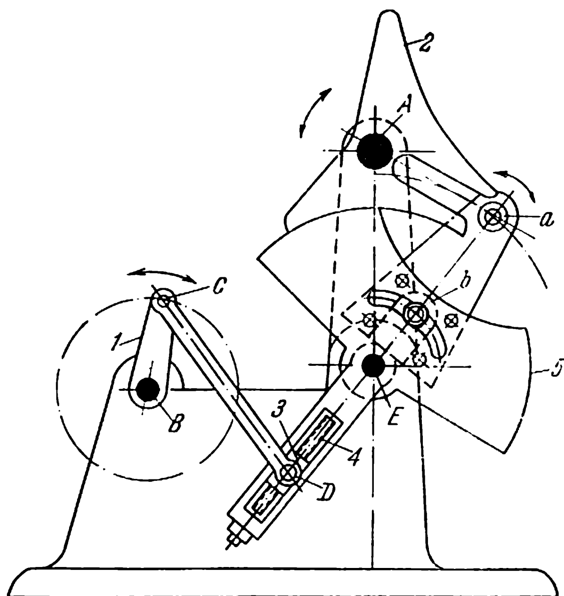
L'élément *2* du système à quatre éléments articulés *BCDE* comporte au point *A* un fuseau (galet) *a* qui s'engage dans les entailles *c* de la croix *3*. Lorsque la manivelle *1* tourne, le galet *a* de l'élément *2* agit sur les entailles de la croix de Malte *3* et la fait tourner avec des arrêts. A la période de repos de la croix *3* correspond le mouvement du point *a* du galet sur la partie *y* — *y* de la trajectoire. L'arc *b* de la manivelle *1* empêche la rotation spontanée de la roue *3* au moment du repos, en glissant sur les arcs *d* de la croix *3*. Pour un tour complet de l'élément *1*, la croix *3* tourne d'un angle de 90°.

1755	MÉCANISME À LEVIERS ET FUSEAU DE LA CROIX DE MALTE AVEC ENGRENAGE INTÉRIEUR	LEn Ar



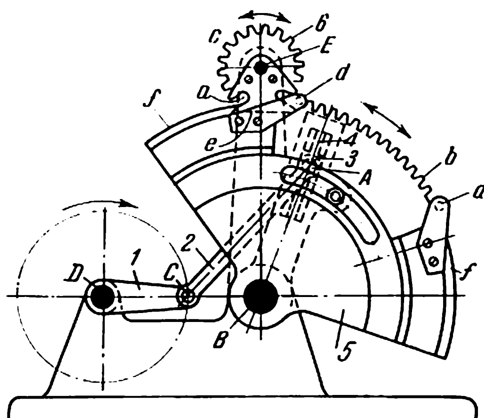
L'élément *2* du système à quatre éléments articulés *BCDE* comporte au point *A* un galet (fuseau) *a* qui vient en prise avec les entailles *b* de l'élément (croix) *3*. Lorsque la manivelle *1* tourne, le galet *a* de l'élément *2* agit sur les entailles de la croix de Malte *3* et lui imprime un mouvement circulaire avec des arrêts. A la période de repos de la croix *3* correspond le mouvement du point *A* du galet *a* sur les parties approximativement rectilignes *y* — *y* de sa trajectoire, qui forment un angle de 90°. L'arc *d* de la manivelle *1* empêche la rotation spontanée de la roue *3* à la période de repos. Pour un tour complet de l'élément *1*, la croix *3* tourne d'un angle de 90°.

1756	MÉCANISME À LEVIERS AVEC ARRÊTS	LEn Ar



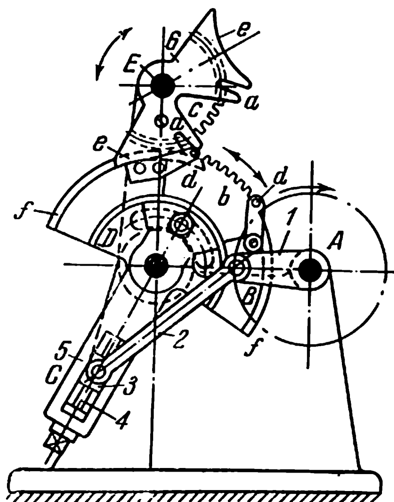
Lorsque la manivelle *1* tourne autour de l'axe fixe *B* du système à quatre éléments articulés *BCDE*, l'élément *2* effectue un mouvement d'oscillation autour d'un axe fixe *A*. On règle la durée des périodes de mouvement et de repos de l'élément en modifiant la distance entre les charnières *D* et *E* par le déplacement du coulisseau *3* sur la vis *4*. En même temps, il faut changer l'angle de calage du doigt *a* par rapport à la ligne *DE*, ce qui se fait en déplaçant la vis *b* dans la rainure de l'élément *5*.

1757	MÉCANISME À LEVIERS ET ENGRENAGE AVEC ARRÊTS	LEn Ar



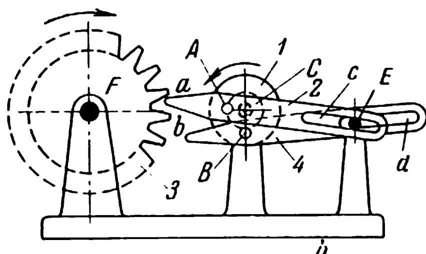
L'élément *5* du système à quatre éléments articulés *DCAB* comporte un secteur denté *b* qui engrène avec le secteur denté *c* de la roue *6*. L'élément *5* porte les doigts *d*, et l'élément *6* comporte les entailles *a*. Lorsque la manivelle *1* tourne, l'élément *6* effectue un mouvement oscillatoire avec des arrêts et tourne autour d'un axe fixe *E* d'un angle qui atteint 360°. Pour éviter les chocs, les secteurs dentés *b* et *c* engrènent et désengrènent grâce à l'action des doigts *d* sur les creux *a* de l'élément *6*. On règle la durée des périodes de mouvement et de repos de l'élément *6* en changeant la distance entre les charnières *A* et *B* par le déplacement du coulisseau *3* sur la vis *4*. Il faut en même temps changer l'angle de calage des doigts *d* par rapport à la ligne *AB*. Pour empêcher la rotation spontanée, l'élément *6* est muni d'un arc *e*, et l'élément *5*, des arcs *f*; ces arcs glissent l'un sur l'autre durant les périodes d'arrêt de l'élément *6*.

1758	MÉCANISME À LEVIERS ET ENGRENAGE AVEC ARRÊTS	LEn Ar



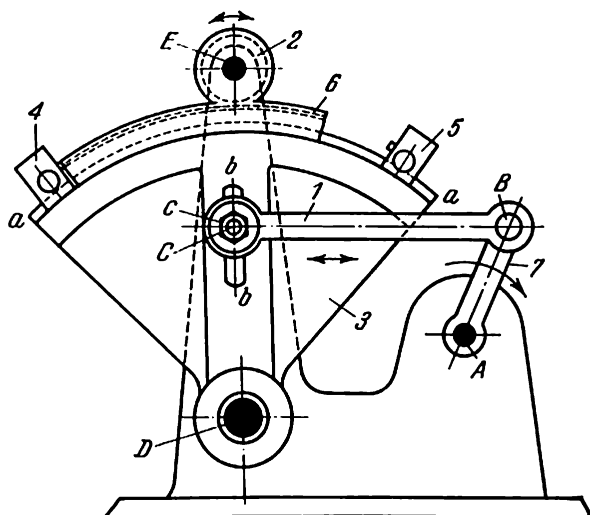
L'élément *5* du système à quatre éléments articulés *ABCD* comporte un secteur denté *b* qui engrène avec le secteur denté *c* de l'élément *6*. L'élément *5* comporte les doigts *d*, et l'élément *6*, les entailles *a*. Lorsque la manivelle *1* tourne, l'élément *6* effectue un mouvement d'oscillation autour d'un axe fixe *E* comportant des arrêts. Pour éviter les chocs, les secteurs dentés *b* et *c* engrènent et désengrènent grâce à l'action des doigts *d* sur les entailles *a* de l'élément *6*. On règle la durée des périodes de mouvement et de repos de l'élément *6* en variant la distance entre les charnières *C* et *D* par le déplacement du coulisseau *3* sur la vis *4*. Il faut en même temps modifier l'angle de calage des doigts *d* par rapport à la ligne *CD*. Pour empêcher la rotation spontanée, l'élément *6* est muni des arcs *e*, et l'élément *5*, des arcs *f*; ces arcs glissent l'un sur l'autre durant les périodes d'arrêt de l'élément *6*.

1759	MÉCANISME À LEVIERS ET ENGRENAGE AVEC ARRÊTS	LEn Ar



L'élément *1* forme aux points *A* et *B* des couples de rotation avec les éléments *2* et *4* qui comportent des rainures *c* et *d* dans lesquelles s'engage un doigt fixe *E*. Les éléments *2* et *4* se terminent par les dents *a* et *b*. La roue dentée *3* tourne autour d'un axe fixe *F*. Lorsque l'élément *1* tourne, les dents *a* et *b* des éléments *2* et *4* s'engagent alternativement entre les dents de la roue *3* et la font tourner. Pour un tour complet de l'élément *1*, la roue *3* tourne d'un angle $\alpha = \frac{720°}{z}$, où z est le nombre de dents de la roue.

1760	MÉCANISME À LEVIERS ET ENGRENAGE AVEC ARRÊTS ET AVEC ÉLÉMENT MENÉ À COURSE RÉGLABLE	LEn Ar



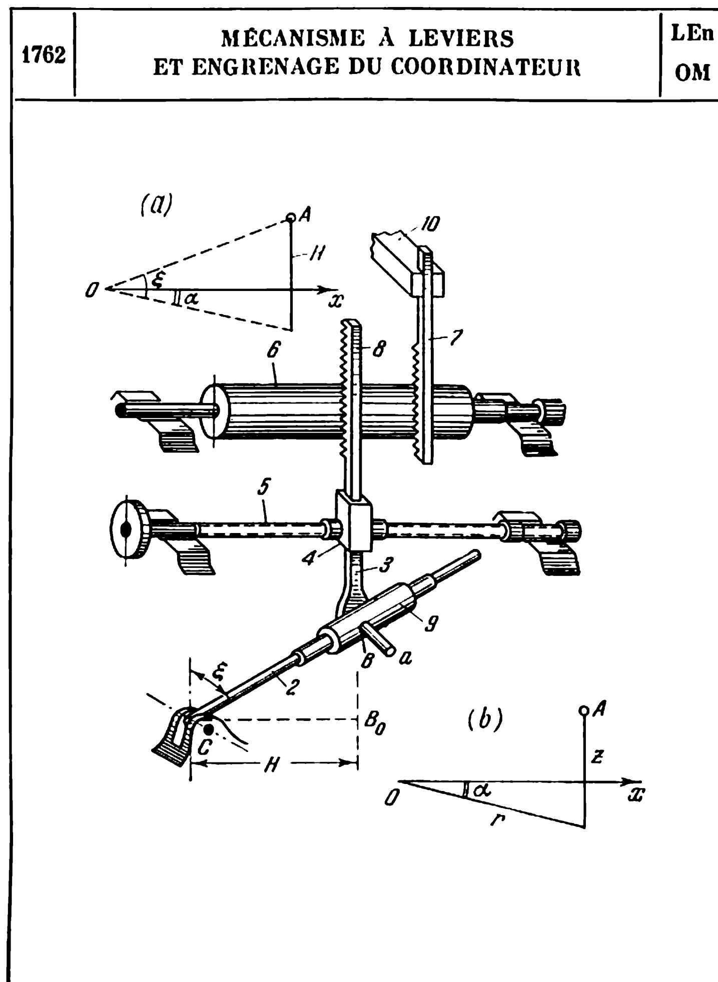
L'élément *7*, tournant autour d'un axe fixe *A*, communique au moyen de la bielle *1* un mouvement oscillatoire autour d'un axe fixe *D* à l'élément *3* qui a la forme de secteur. La crémaillère en arc de cercle *6* glisse sur le guidage *a — a* de l'élément *3* et engrène avec la roue dentée *2* tournant autour d'un axe fixe *E*. Le mécanisme transforme le mouvement circulaire de l'élément *7* en mouvement d'oscillation avec arrêts de la roue dentée *2*. On règle la durée des arrêts et la valeur du déplacement angulaire de la roue *2* en déplaçant les butées *4* et *5* dans le guidage *a — a* et en déplaçant dans la rainure *b — b* le point *C* du joint boulonné *c* de la bielle *1* avec le secteur *3*. La crémaillère arquée *6*, glissant librement sur le guidage *a — a*, est mise en mouvement au moyen des butées *4* et *5* fixées sur l'élément *3*.

1761	MÉCANISME À LEVIERS ET ENGRENAGE DU RÉGULATEUR CENTRIFUGE PLAN	LEn Rg

L'élément lourd *2* tourne autour de l'axe *A* du disque *1*. L'élément *4* constitue un couple de rotation *B* avec l'élément *2* et un couple de rotation *C* avec l'élément *5* qui se présente comme une roue dentée tournant autour de l'axe *D* du disque *1*. La roue dentée *5* vient en prise avec la roue dentée *3* qui tourne autour d'un axe fixe *E*. Lorsque la vitesse de rotation du disque *1* varie, l'élément *2*, tournant autour de l'axe *A* sous l'action de forces centrifuges, fait tourner la roue dentée *3* au moyen de l'élément *4* et du secteur denté *5*. Le ressort *6* est fixé par une extrémité à l'élément *2*, et par l'autre, au disque *1*.

8. Mécanismes pour opérations mathématiques (1762-1763)

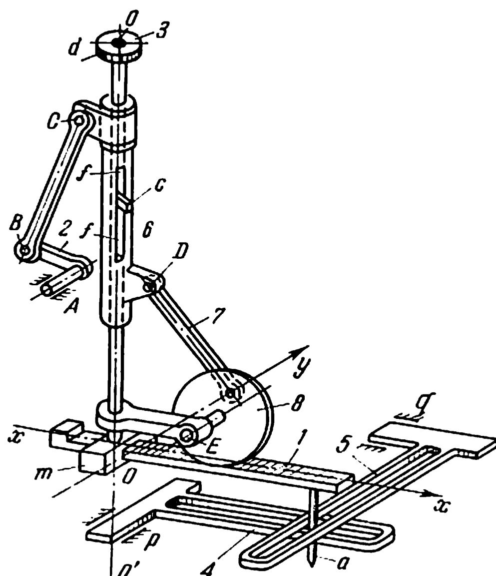
1762	MÉCANISME À LEVIERS ET ENGRENAGE DU COORDINATEUR	LEn OM



L'élément *2* tourne autour d'un axe fixe C. L'élément *3* possède un doigt *a* qui forme un couple de rotation avec le coulisseau *9* glissant le long de l'axe de l'élément *2*. L'élément *3* constitue un couple de translation avec l'élément *4* qui se présente comme un écrou se mouvant le long de l'axe de la vis *5*. L'élément *3* comporte une crémaillère *8* qui est en prise avec la roue dentée *6*. La roue *6* est en prise avec la crémaillère *7* qui coulisse dans le guidage fixe *10*. Le mécanisme effectue la conversion du système de coordonnées représenté sur la fig. *a* en système de coordonnées de la fig. *b*. Cette conversion du système α, ξ, H en un système α, r, z a lieu selon les formules: $z = H$, $r = H$ cotg ξ. L'angle ξ est défini par la rotation de l'élément *2*. On détermine la hauteur H en faisant tourner l'élément *5*. Le déplacement vertical de la crémaillère *8* est tel que $B_0B = H$ cotg ξ. La crémaillère *8* met en mouvement la roue dentée *6* qui déplace la crémaillère *7*; son déplacement est donné par la formule

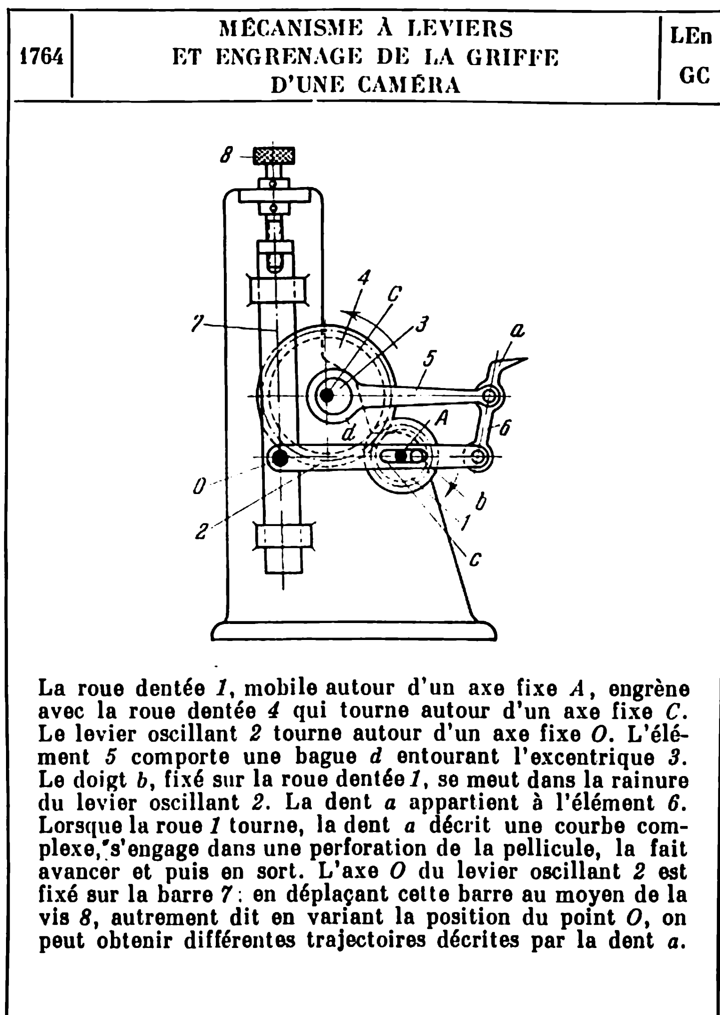
$$B_0B = H \operatorname{cotg} \xi = r.$$

1763	MÉCANISME À LEVIERS ET ENGRENAGE DU COORDINATEUR	LEn OM



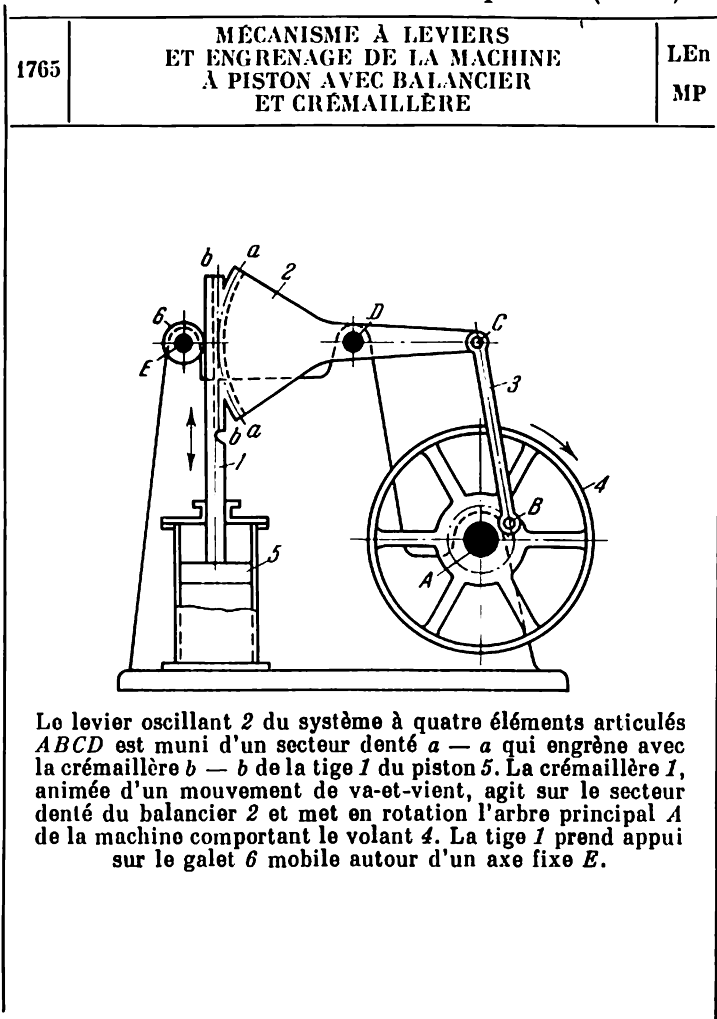
Les éléments *4* et *5* se meuvent dans les glissières fixes *p* et *q* dont les axes sont parallèles aux axes x et y. La goupille *a* de l'élément *1* se mouvant dans le guidage *m* et tournant autour d'un axe $O - O$ s'engage dans les rainures des éléments *4* et *5*. Le déplacement de l'élément *1* dans le guidage *m* s'effectue par un mécanisme à coulisseau et manivelle *ABC* qui commande le mouvement du coulisseau *6* le long de l'axe $O - O$ de l'élément *3*. Le coulisseau *6* fait tourner la roue dentée *8* autour de l'axe *E* au moyen de l'élément intermédiaire *7*. La roue dentée *8* engrène avec la crémaillère de l'élément *1* et, tournant autour de l'axe *E*, déplace l'élément *1* dans le guidage *m*. La rotation de l'élément *1* autour de l'axe $O - O$ se fait en tournant la tête *d* de l'élément *3* et grâce à l'action du doigt *c* glissant dans la coulisse $f - f$ de l'élément *6*. Le mécanisme sert à transformer les coordonnées polaires en coordonnées cartésiennes ou vice versa. La coordonnée x est déterminée par la position de l'élément *5*, la coordonnée y, par la position de l'élément *4*, la coordonnée polaire α, par la rotation de l'élément *3* autour de l'axe $O - O$, et la coordonnée polaire r, par la rotation de l'élément *2*.

1764	MÉCANISME À LEVIERS ET ENGRENAGE DE LA GRIFFE D'UNE CAMÉRA	LEn GC



La roue dentée *1*, mobile autour d'un axe fixe *A*, engrène avec la roue dentée *4* qui tourne autour d'un axe fixe *C*. Le levier oscillant *2* tourne autour d'un axe fixe *O*. L'élément *5* comporte une bague *d* entourant l'excentrique *3*. Le doigt *b*, fixé sur la roue dentée *1*, se meut dans la rainure du levier oscillant *2*. La dent *a* appartient à l'élément *6*. Lorsque la roue *1* tourne, la dent *a* décrit une courbe complexe, s'engage dans une perforation de la pellicule, la fait avancer et puis en sort. L'axe *O* du levier oscillant *2* est fixé sur la barre *7* : en déplaçant cette barre au moyen de la vis *8*, autrement dit en variant la position du point *O*, on peut obtenir différentes trajectoires décrites par la dent *a*.

1765	MÉCANISME À LEVIERS ET ENGRENAGE DE LA MACHINE À PISTON AVEC BALANCIER ET CRÉMAILLÈRE	LEn MP



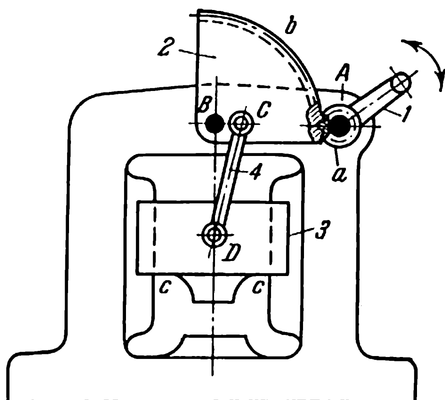
Le levier oscillant *2* du système à quatre éléments articulés *ABCD* est muni d'un secteur denté *a* — *a* qui engrène avec la crémaillère *b* — *b* de la tige *1* du piston *5*. La crémaillère *1*, animée d'un mouvement de va-et-vient, agit sur le secteur denté du balancier *2* et met en rotation l'arbre principal *A* de la machine comportant le volant *4*. La tige *1* prend appui sur le galet *6* mobile autour d'un axe fixe *E*.

11. Mécanismes des marteaux, des presses et des emboutisseuses (1766-1768)

1766	PRESSE À LEVIER AVEC SEGMENTS DENTÉS	LEn MPr

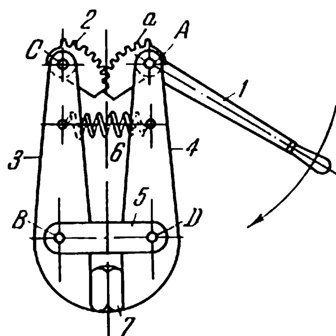
Les segments dentés *a* et *b* appartiennent aux éléments *1* et *2* qui tournent autour des axes fixes *A* et *B*. L'élément *3*, qui est la tige de la presse, forme un couple de rotation *C* avec l'élément *2*. L'effort de pression est transmis à la tige *3* par les segments *a* et *b* qui entrent en prise.

1767	MÉCANISME À LEVIERS ET ENGRENAGE DE LA PRESSE	LEn MPr



Le levier *1*, mobile autour d'un axe fixe *A*, se termine par une roue dentée *a* qui engrène avec l'élément *2* ayant la forme d'un secteur denté *b* mobile autour d'un axe fixe *B*. La bielle *4* forme des couples de rotation *C* et *D* avec l'élément *2* et avec le coulisseau *3* glissant le long du guidage fixe *c — c*. Lorsque le levier *1* tourne, l'élément *3* reçoit un mouvement alternatif au moyen du secteur denté *2* et du levier *4*.

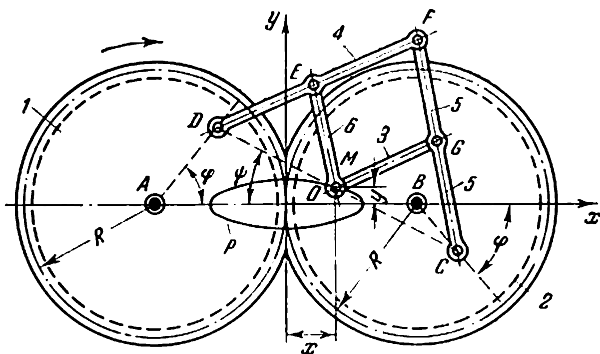
1768	PRESSE À LEVIER AVEC SECTEURS DENTÉS NON CIRCULAIRES	LEn MPr



Un secteur denté non circulaire *a* est rigidement relié au levier *1* mobile autour de l'axe *A*. Le secteur denté non circulaire *2* tourne autour de l'axe *C*. Les éléments *3* et *4* tournent autour des axes *B* et *D* de l'élément fixe *5*. Lorsque les secteurs dentés non circulaires *a* et *2* tournent autour des axes *A* et *C*, les éléments *3* et *4* pivotant autour des axes *B* et *D* effectuent le pressage de l'objet *7*. Le ressort *6* sert à ramener les leviers à leur position initiale.

12. Mécanismes servant à tracer les courbes (1769-1773)

1769	MÉCANISME À LEVIERS ET ENGRENAGE DE L'ELLIPSOGRAPHE DE GUERCHGORINE	LEn TC



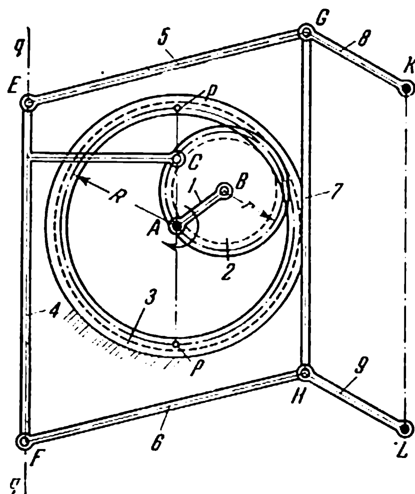
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont aux conditions: $DE = EF = FG = GC = EM = MG$. La figure $EFGM$ est un losange. Deux roues dentées identiques de rayon R tournent autour des axes fixes A et B et forment des couples de rotation D et C avec les éléments *4* et *5*. Chacune des deux directions, AD et BC, fait un angle φ avec l'axe Ox. Les éléments *4* et *5* forment un couple de rotation F et des couples de rotation E et G avec les éléments *6* et *3* qui, eux aussi, constituent un couple de rotation M. Si la roue *1* tourne autour de l'axe A, le point M décrit une ellipse qui a pour équation

$$\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1,$$

où

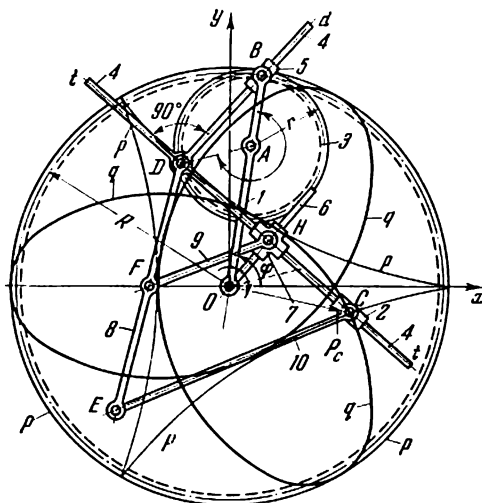
$$a=\frac{AD+BC}{2} \quad \text{et} \quad b=\frac{AD-BC}{2}.$$

1770	MÉCANISME D'ARTOBOLEVSKI À LEVIERS ET ENGRENAGE AVEC ÉLÉMENT ANIMÉ D'UN MOUVEMENT DE TRANSLATION RECTILIGNE	LEn TC



Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont aux conditions: $AB = BC = r$; $R:r = 2$; $EG = FH$; $GK = HL$ et $EF = GH = KL$. Le mécanisme repose sur les cercles de Cardan constitués par la roue dentée *2*, de rayon r, qui roule sur la roue dentée *3* de rayon R. L'élément *1* forme des couples de rotation A et B avec l'élément fixe et avec la roue *2*. Si l'on observe la relation entre les rayons des roues *2* et *3* donnée plus haut, le point C de la roue *2* décrit la droite $p - p$ qui passe par le point A. L'élément *4* du translateur qui constitue deux parallélogrammes $KGHL$ et $GEFH$ forme un couple de rotation C avec la roue *2*. Lorsque l'élément *1* tourne autour de l'axe fixe A, l'élément *4* reçoit un mouvement de translation rectiligne, tandis que l'axe EF de l'élément *4* glisse le long de la droite $q - q$ parallèle à la direction KL. L'élément *8* tourne autour de l'axe fixe K, et l'élément *9*, autour de l'axe fixe L.

1771	MÉCANISME D'ARTOBOLEVSKI À LEVIERS ET ENGRENAGE POUR LE TRACÉ DU TRIFOLIUM	LEn TC

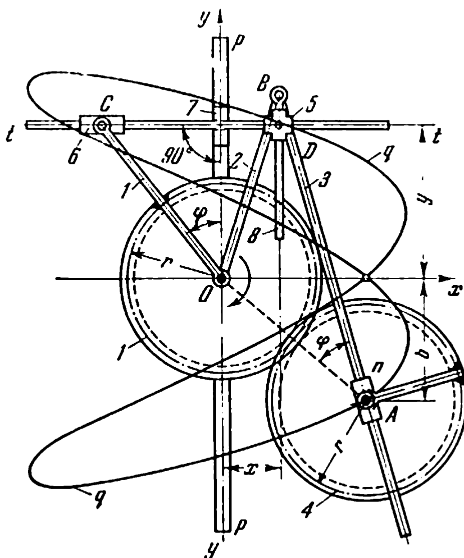


Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont aux conditions: $\frac{r}{R} = \frac{1}{3}$; $OA = R - r$; $OB = R$; $DF = FH = FE = \frac{EC}{2}$. La roue dentée *3* de rayon r roule sur la roue fixe $p - p$ de rayon R et forme un couple de rotation A avec l'élément *1* qui tourne autour d'un axe fixe O. L'élément *1* constitue un couple de rotation B avec le coulisseau *5* glissant le long de l'axe Dd de la traverse de l'élément *4*. L'élément *4* forme des couples de rotation D avec la roue *3* et avec la traverse $t - t$, et glisse dans le coulisseau cruciforme *7*, dont les axes de guidage sont perpendiculaires, et dans le coulisseau *2*. L'élément *6*, mobile autour de l'axe fixe O, glisse dans le coulisseau *7*. L'élément *8* forme des couples de rotation D, F et E avec les éléments *4*, *9* et *10*. L'élément *9* forme un couple de rotation H avec le coulisseau *7*, et l'élément *10*, un couple de rotation C avec le coulisseau *2*. Lorsque l'élément *1* tourne autour de l'axe O, le point C décrit un trifolium $q - q$ qui a pour équation

$$\rho_C = OC = 5r^2 + 4r^4 \cos 3\varphi,$$

φ étant l'angle formé par l'axe OA de l'élément *1* avec l'axe Ox.

1772	MÉCANISME D'ARTOBOLEVSKI À LEVIERS ET ENGRENAGE POUR LE TPACÉ DE LA PARABOLE VIRTUELLE	LEn TC

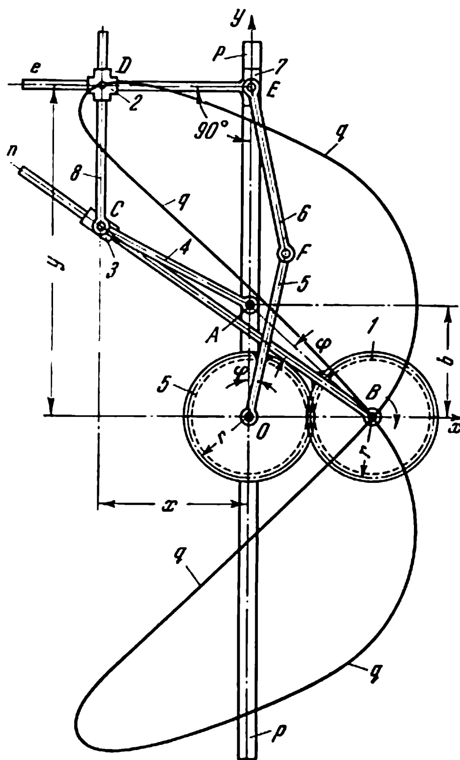


Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition: $OB = OC = OA = a$. Les rayons r des roues dentées *1* et *4* sont égaux. La roue dentée *1*, mobile autour d'un axe fixe O, engrène avec la roue dentée *4* qui tourne autour d'un axe fixe A. Le levier OC, solidaire de la roue *1*, constitue un couple de rotation C avec le coulisseau *6* qui glisse sur la traverse $t - t$ du coulisseau *7* glissant, à son tour, dans un guidage fixe p dont l'axe coïncide avec l'axe Oy. L'élément *2*, mobile autour de l'axe fixe O, forme des couples de rotation B avec les éléments *3* et *8*. L'élément *8* glisse dans le coulisseau en croix *5* dont les axes de guidage sont perpendiculaires entre eux. L'élément *3* constitue un couple de translation avec le coulisseau n solidaire de la roue *4*. Lorsque la roue *1* tourne autour de l'axe O, le point D décrit une parabole virtuelle $q - q$ qui a pour équation

$$[a^2x - (a^2 - 2y^2)\sqrt{a^2 - b^2}]^2 = 4b^2y^2(a^2 - y^2),$$

b étant le paramètre constant du mécanisme.

1773	MÉCANISME D'ARTOBOLEVSKI À LEVIERS ET ENGRENAGE POUR LE TRACÉ DE LA PARABOLE VIRTUELLE DE VINCENTIO	LEn TC



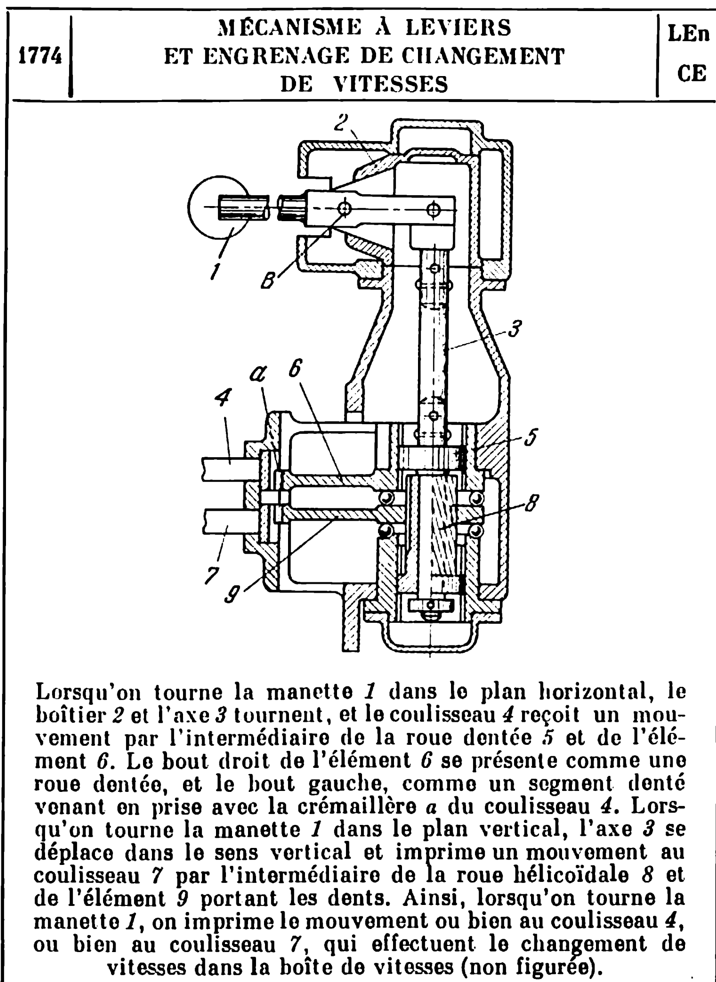
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition: $AC = AB = OF = FE = a$, les rayons r des roues dentées *1* et *5* étant égaux. La roue dentée *1*, tournant autour d'un axe fixe B, engrène avec la roue dentée *5* qui tourne autour d'un axe fixe O. Le levier Bn, solidaire de la roue *1*, constitue un couple de translation avec le coulisseau *3* qui forme un couple de rotation avec l'élément *4* mobile autour d'un axe fixe A. L'élément *8*, qui forme un couple de rotation C avec le coulisseau *3*, glisse dans le coulisseau cruciforme *2* dont les axes de guidage sont perpendiculaires entre eux. Le coulisseau *2* glisse sur la traverse Ee du coulisseau *7* qui se meut dans une glissière fixe $p - p$ dont l'axe coïncide avec l'axe Oy. L'élément *6* forme des couples de rotation E et F avec le coulisseau *7* et avec le levier OF solidaire de la roue *5*. Lorsque la roue *1* tourne autour de l'axe B, le point D du coulisseau *2* décrit une parabole virtuelle $q - q$ de Vincentio qui a pour équation

$$[2r^2x + (2r^2 - y^2)\sqrt{r^2 - b^2}]^2 = b^2y^2(4r^2 - y^2),$$

b étant le paramètre constant du mécanisme.

13. Mécanismes de commutation, d'enclenchement et de déclenchement (1774)

1774	MÉCANISME À LEVIERS ET ENGRENAGE DE CHANGEMENT DE VITESSES	LEn CE



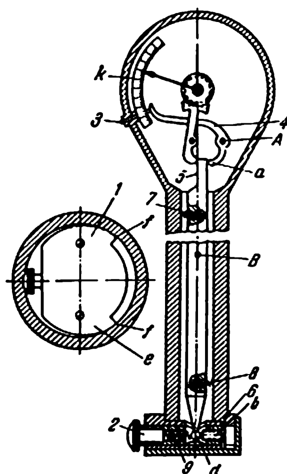
Lorsqu'on tourne la manette *1* dans le plan horizontal, le boîtier *2* et l'axe *3* tournent, et le coulisseau *4* reçoit un mouvement par l'intermédiaire de la roue dentée *5* et de l'élément *6*. Le bout droit de l'élément *6* se présente comme une roue dentée, et le bout gauche, comme un segment denté venant en prise avec la crémaillère *a* du coulisseau *4*. Lorsqu'on tourne la manette *1* dans le plan vertical, l'axe *3* se déplace dans le sens vertical et imprime un mouvement au coulisseau *7* par l'intermédiaire de la roue hélicoïdale *8* et de l'élément *9* portant les dents. Ainsi, lorsqu'on tourne la manette *1*, on imprime le mouvement ou bien au coulisseau *4*, ou bien au coulisseau *7*, qui effectuent le changement de vitesses dans la boîte de vitesses (non figurée).

14. Mécanismes des dispositifs de mesure et d'essai (1775-1782)

1775	**MÉCANISME À LEVIERS ET ENGRENAGE DU TONOMÈTRE DE SOLONINKINE**	**LEn ME**

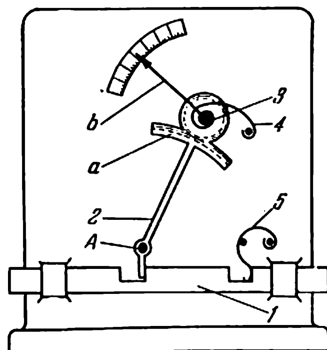
Pour mesurer la tension intra-oculaire, on place le tonomètre de façon que la surface concave *a* se pose sur l'œil et on déplace légèrement le manchon *1* vers le bas. La tige *e* descend avec le manchon, suivie par la charge *A* de l'élément *2*. L'action de la charge *A* est transmise à la sonde *5* au moyen des éléments *2*, *3* et *4*; la sonde *5* exerce une pression sur l'œil. Au moment où la charge *A* descend, l'indicateur *b* qui enregistre la pression exercée sur l'œil reçoit un mouvement à l'aide des éléments *2*, *6*, *7* du secteur denté *k* et de la roue dentée *8*. Si au moment où l'on applique ce dispositif sur l'œil la sonde *5* reste suffisamment en contact avec la dent *d* du levier *4*, l'aiguille de contrôle *9* se met à tourner en même temps que l'indicateur *b*. Si l'aiguille de contrôle se met à tourner plus tard que l'indicateur *b*, le mouvement de la charge *A* enregistré jusqu'à ce moment par l'indicateur *b* s'avère à vide et il n'entre pas en ligne de compte. La cheville *f* sert à limiter la montée de la charge actionnée par la tige *e*.

1776	MÉCANISME À LEVIERS ET ENGRENAGE DU MICROMÈTRE D'ALÉSAGE	LEn ME



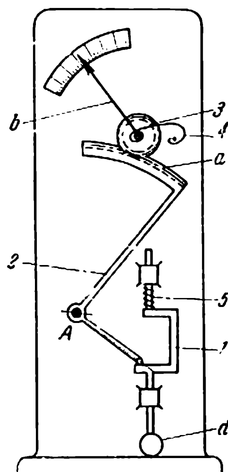
Avant de mettre la tête de mesure *1* dans un alésage à vérifier, on fait reculer la goupille *2* en pressant sur le bouton *3* qui appuie sur le levier *4* et le fait tourner par rapport à un axe fixe *A*; son bout *a* vient alors buter contre l'extrémité du levier *5*. Le levier *5* tourne par rapport à l'axe *B* et agit par la bille *d* sur la cheville *b*, écartant la douille *6* avec la goupille *2*. Lorsqu'on lâche le bouton *3*, le levier *5* prend une position verticale sous l'action des ressorts *7* et *8*, tandis que la goupille *2* avance sous l'action du levier *5* et du ressort *9*. Une plaquette *e* dont le bord présente une surface sphérique polie de rayon légèrement inférieur à celui de l'alésage à contrôler est vissée à la tête de mesure *1*; comme la partie de la plaquette où se trouve la goupille *2* présente un méplat, la plaquette sera en contact avec l'alésage en deux points *f* séparés de 120° l'un de l'autre, et en un troisième point qui est le bout sphérique de la goupille *2*. L'échelle *k* indique de combien le diamètre de l'alésage s'écarte de la valeur prescrite.

1777	MÉCANISME À LEVIERS ET ENGRENAGE DU VÉRIFICATEUR D'ÉPAISSEUR	LEn ME



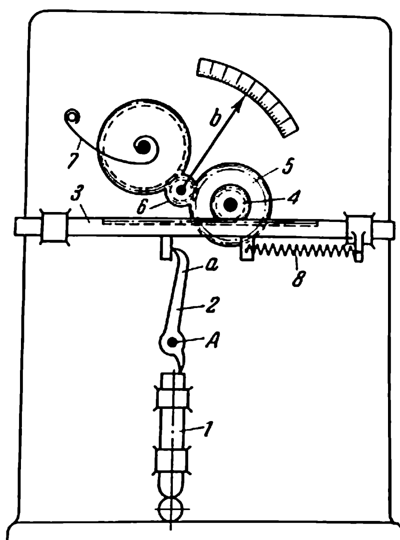
La tige de mesure *1* appuie sur le levier *2* comportant le segment denté *a* qui, tournant autour d'un axe fixe *A*, communique le mouvement à la roue dentée *3* portant l'aiguille *b*. Le ressort *4* assure l'engrenage sur un côté des dents et élimine la course morte. Le ressort *5* crée l'effort de mesure.

1778	MÉCANISME À LEVIERS ET ENGRENAGE DU VÉRIFICATEUR DE DIMENSIONS	LEn ME



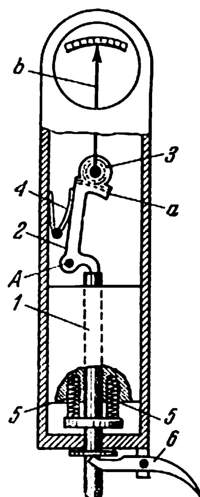
La tige de mesure *1* transmet le mouvement par l'intermédiaire du levier *2* comportant le segment denté *a* tournant autour d'un axe fixe *A* à la roue dentée *3* munie d'une aiguille *b*. Le ressort *4* assure l'engrenage sur un côté des dents et élimine la course morte. Le ressort *5* serre la tige de mesure *1* contre la pièce à vérifier *d*.

1779	MÉCANISME À LEVIERS ET ENGRENAGE DE L'INDICATEUR MICROMÉTRIQUE	LEn ME



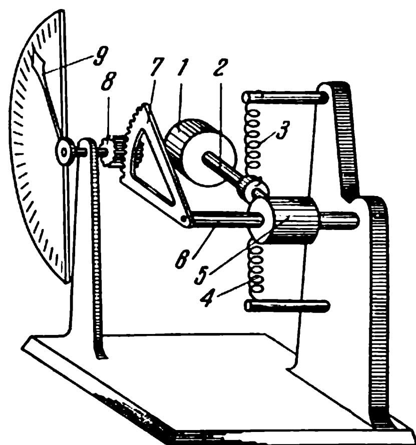
En montant, la tige de mesure *1* appuie sur le levier *2* et le fait tourner par rapport à un axe fixe *A* ; le bout *a* du levier *2* déplace alors vers la gauche la crémaillère *3* dont le mouvement est transmis par les roues dentées *4* et *5* à la roue dentée *6* comportant l'aiguille *b*. Le ressort *7* sert à éliminer la course morte et le ressort *8*, à ramener la crémaillère à sa position de départ et à créer un effort de contact entre la crémaillère *3*, l'élément *2* et la tige *1*.

1780	MÉCANISME À LEVIERS ET ENGRENAGE DE L'INDICATEUR	LEn ME



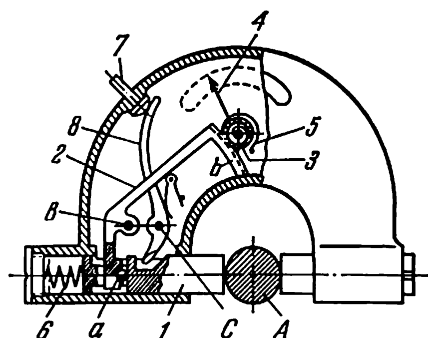
En montant, la tige de mesure *1* appuie sur le levier *2* qui comporte un segment denté *a*, et le fait tourner par rapport à un axe fixe *A* ; le segment *a* fait alors tourner la roue dentée *3* portant l'aiguille *b*. Le ressort plat *4* ramène le segment *a* à sa position initiale, et les ressorts *5* remettent la tige de mesure dans sa position de départ. Le levier *6* sert à la levée préalable de la tige de mesure *1*.

1781	MÉCANISME À LEVIERS ET ENGRENAGE DE L'ACCÉLÉROMÈTRE D'AVION	LEn ME



L'accéléromètre sert à mesurer les surcharges au cours des vols d'acrobatie d'un avion. Lorsqu'un avion vole à une vitesse constante, le poids *1* est retenu par les ressorts *3* et *4* dans une position neutre, et l'aiguille *9* indique un facteur de charge égal à l'unité. Quand l'avion exécute des figures d'acrobatie, le poids *1* subit l'effet des forces d'inertie. Sous l'action de ces forces, le poids *1* surmonte la résistance des ressorts *3* et *4* et fait pivoter le levier *2* autour de l'axe *6*. Le levier *2* est relié à l'axe *6* au moyen du manchon *5*. La rotation est transmise par le secteur *7* et le pignon *8* à l'aiguille *9* indiquant la valeur de la surcharge qui apparaît au cours de la manœuvre de l'avion.

1782	MÉCANISME À LEVIERS ET ENGRENAGE DU PALMER	LEn ME



Au cours de son mouvement de translation, l'élément *1* fait tourner le levier coudé *2* autour d'un axe fixe *B* par son doigt *a*. Le mouvement est transmis par le segment denté *b* du levier *2* à la roue dentée *3* portant une aiguille indicatrice *4*. Le ressort en spirale *5* sollicite le levier *2*, et le ressort *6* assure le mouvement de retour de l'élément *1*. Pour libérer la pièce *A*, on appuie sur la goupille *7* qui agit sur le levier *8*. Le levier *8*, tournant autour d'un axe fixe *C*, écarte l'élément *1* par son extrémité.

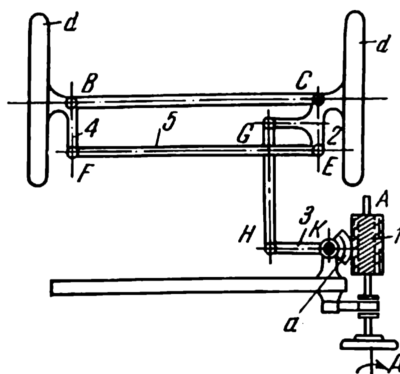
15. Mécanismes d'autres dispositifs spéciaux (1783-1788)

1783	MÉCANISME À LEVIERS ET ENGRENAGE DE VERROUILLAGE D'UNE ARMOIRE FRIGORIFIQUE	LEn DSp

A A A A A A 3 C 1 B D 2

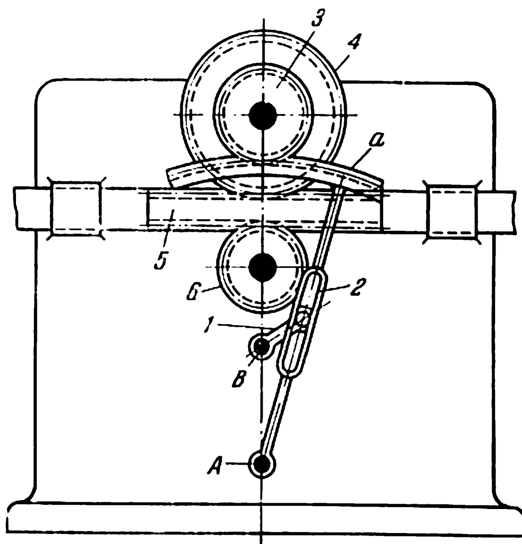
L'élément *1*, tournant autour d'un axe fixe *B*, forme des couples de rotation *C* et *D* avec les roues dentées *3* et *2*. Les segments de verrouillage *A* sont reliés aux roues *2* et *3* par un système de leviers. Le système de leviers associé à la roue *2* est analogue au système de leviers associé à la roue *3*. Pour cette raison, lorsqu'on applique un couple à l'élément *1*, les forces qui agissent sur les systèmes de leviers transmettant le mouvement aux segments *A* sont égales et s'équilibrent entre elles. Les réactions appliquées aux segments *A* sont également équilibrées. De ce fait, malgré que le mécanisme possède plusieurs degrés de liberté, le mouvement de l'élément *1* est bien déterminé. Les segments *A* tournent autour de leurs axes fixes et verrouillent l'armoire.

1784	MÉCANISME À LEVIERS ET ENGRENAGE DE BRAQUAGE DES ROUES D'UN VÉHICULE	LEn DSp



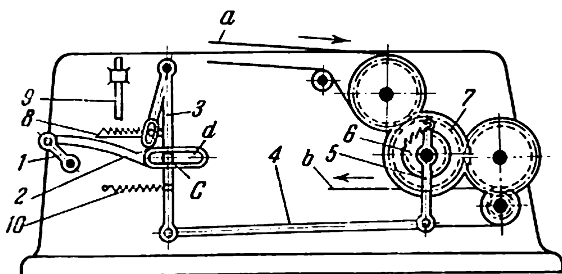
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont aux conditions: $FE = BC$ et $BF = CE$. La vis sans fin *1*, tournant autour de l'axe *A* du châssis de véhicule, entre en prise avec le secteur *a* de l'élément *3* d'un système à quatre éléments articulés *KHGC*. L'élément *5* du parallélogramme articulé *CEFB* forme des couples de rotation *E* et *F* avec les éléments *2* et *4* solidaires des roues *d*. On braque les roues *d* autour des axes *B* et *C* du châssis de véhicule en faisant tourner la vis sans fin *1* autour de l'axe *A*.

1785	MÉCANISME À LEVIERS ET ENGRENAGE DE MISE EN MOUVEMENT DU CYLINDRE IMPRIMEUR ET DU MARBRE	LEn DSp



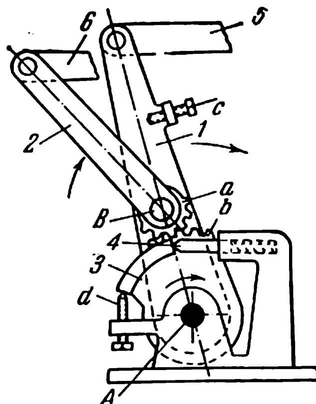
Lorsque la manivelle *1* tourne autour d'un axe fixe *B*, la coulisse *2* oscille par rapport à un axe fixe *A*. La coulisse *2* porte le segment denté *a* qui transmet le mouvement à la roue dentée *3* montée sur l'arbre du cylindre imprimeur et rendue solidaire de la roue dentée *4*; celle-ci communique directement le mouvement au marbre *5*. La roue dentée *6* sert au marbre d'appui supplémentaire.

1786	MÉCANISME À LEVIERS ET ENGRENAGE AVEC ARRÊTS POUR L'AVANCE DU PAPIER	LEn DSp



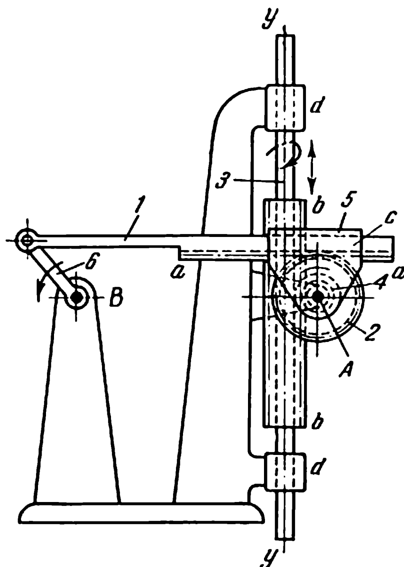
Le mouvement se transmet à la bielle *2* à partir de la manivelle *1* montée sur l'arbre principal de l'empileur automatique. La bielle *2* présente une lumière *d* par laquelle elle glisse sur le doigt *C* de l'élément *3*. Aux positions extrêmes, où la lumière *d* bute contre le doigt *C*, le levier oscillant *3* se met en mouvement. Le mouvement du levier oscillant est transmis par la tige *4* et l'élément *5* comportant le cliquet à la roue à rochet *6* montée sur le même arbre que la roue dentée *7*. Le mouvement de la roue dentée *7* est transmis au transporteur supérieur *a* et au transporteur inférieur *b*. La crémaillère à rochet *8* est reliée au levier oscillant *3*. Le mouvement de la crémaillère *8* vers la gauche peut être bloqué par le verrou *9* mis en action lors de la descente des rouleaux de friction (non figurés) au moment où l'avance du papier doit être arrêtée. Le ressort *10* sert à imprimer un mouvement de retour au levier oscillant *3*.

1787 | **MÉCANISME À LEVIERS ET ENGRENAGE AVEC COURSE DES TIGES DE LONGUEUR VARIABLE** | LEn DSp



Lorsque le levier *1* tourne par rapport à un axe fixe *A* dans le sens indiqué par la flèche, le plongeur *4* empêche la rotation du disque *3* qui tourne librement autour de l'axe *A* ; par suite, le levier *2*, qui comporte un secteur denté *a* entrant en prise avec le secteur denté *b* du disque *3*, peut tourner par rapport à la charnière *B* fixée sur le levier *1* jusqu'à ce qu'il entre en contact avec la vis *c*. A partir de ce moment, les leviers *1* et *2* se meuvent ensemble jusqu'à la fin de la course, repoussant le plongeur *4*. Lorsque le levier *1* se déplace dans le sens opposé à celui de la flèche, les leviers *1* et *2* se meuvent ensemble jusqu'au moment où le disque *3* entre en contact avec la vis *d* fixée sur le montant. Le levier *2*, en prise avec le secteur denté *b*, revient à sa position de départ lorsque le levier *1* poursuit son mouvement. Ainsi, lorsque le levier *1* est en mouvement oscillatoire, les tiges *5* et *6* ont une course de longueur variable, mais pendant une partie de leur course ces tiges effectuent un mouvement synchrone.

1788	MÉCANISME À LEVIERS ET ENGRENAGE DE LA MACHINE À MORTAISER LES ENGRENAGES	LEn DSp



L'élément *1* comporte une crémaillère *a* — *a* qui engrène avec la roue dentée *2* tournant autour d'un axe fixe *A*. La roue hélicoïdale *4*, solidaire de la roue *2*, engrène avec la crémaillère hélicoïdale *b* — *b* de l'élément *3*. La crémaillère *a* — *a* coulisse dans le guidage *c* de l'élément *5* mobile autour de l'axe *A*. Lorsque la manivelle *6* tourne, la roue *4* reçoit un mouvement d'oscillation autour de l'axe *A*, et l'élément *3* reçoit un mouvement de va-et-vient dans le guidage *d* — *d*. En outre, l'élément *3* peut être mis en mouvement de rotation autour de l'axe *y* — *y* par un système de commande indépendant.

VIII
Mécanismes à leviers et rochet d'encliquetage LR

1. Mécanismes à quatre éléments d'usage général (1789-1802)

1789	**MÉCANISME À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE**	LR Q

Le cliquet *2* tourne autour d'un axe fixe *A*. La roue à rochet *3* effectue une rotation indépendante du levier *1* autour d'un axe fixe *B*. Lorsque le levier *1* tourne autour de l'axe *B*, le cliquet *2* fait tourner la roue dentée *3*. Le déclenchement du cliquet se fait en tournant la manette *a* autour de l'axe *A* vers le levier *1*.

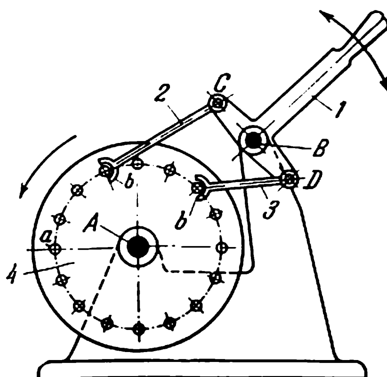
1790	**MÉCANISME À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE**	LR Q

La roue à rochet *4* tourne autour d'un axe fixe *B*. Les cliquets *2* et *3* sont reliés aux points *C* et *D* du levier *1* tournant autour d'un axe fixe *A*. Lorsque le levier *1* oscille autour de l'axe fixe *A*, les cliquets *2* et *3* font tourner la roue à rochet *4* dans le sens de la flèche. Les cliquets *2* et *3* servent en même temps d'arrêtoirs, empêchant la rotation du rochet *4* en sens inverse. Pour un cycle complet d'oscillation du levier *1*, la roue *4* tourne d'un angle α tel que

$$\alpha = 720°/z,$$

où z est le nombre de dents du rochet *4*.

1791	MÉCANISME À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE AVEC FUSEAUX	LR Q

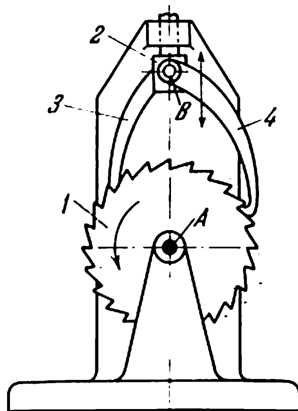


La roue à rochet *4* portant des fuseaux *a* tourne autour d'un axe fixe *A*. Le levier *1* est mobile autour d'un axe fixe *B*. Les cliquets *2* et *3* qui se terminent par des fourches arrondies *b* s'articulent en *C* et *D* sur ce levier. Lorsque le levier *1* oscille autour de l'axe *B*, les cliquets *2* et *3* font tourner la roue à rochet *4* portant des fuseaux dans le sens de la flèche. Les cliquets *2* et *3* servent en même temps d'arrêtoirs, empêchant la rotation du rochet *4* en sens inverse. Pour un cycle complet d'oscillation du levier *1*, la roue à rochet *4* tourne d'un angle α tel que

$$\alpha = 720°/z,$$

où *z* est le nombre de fuseaux du rochet *4*.

1792	MÉCANISME À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE	LR Q

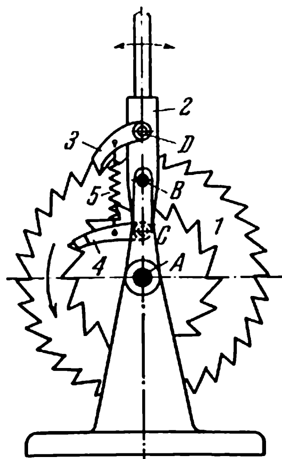


La roue à rochet *1* tourne autour d'un axe fixe *A*. Les cliquets *3* et *4* sont mobiles autour d'un axe fixe *B*. La rotation du rochet *1* s'effectue au moyen des cliquets *3* et *4* qui engrènent alternativement lors du mouvement de va-et-vient du coulisseau *2*. Les cliquets *3* et *4* jouent en même temps le rôle d'arrêtoirs, empêchant la rotation du rochet *1* en sens inverse. Pour un cycle complet de mouvement du coulisseau *2*, le rochet *1* tourne d'un angle α tel que

$$\alpha = 720°/z,$$

où z est le nombre de dents du rochet *1*.

1793	MÉCANISME À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE AVEC ENGRENAGES EXTÉRIEUR ET INTÉRIEUR	LR Q

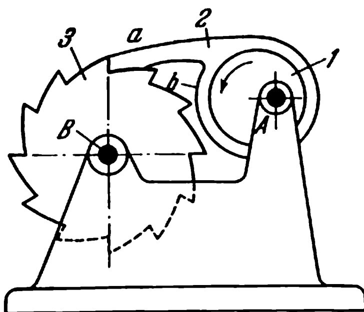


La roue à rochet *1*, tournant autour d'un axe fixe *A*, comporte des dents disposées sur ses surfaces extérieure et intérieure. Le levier *2* est mobile autour d'un axe fixe *B*. On obtient un engrenage plus sûr, en reliant les cliquets *3* et *4* par le ressort *5*. Les cliquets *3* et *4*, articulés en *D* et *C* sur le levier *2*, assurent le mouvement du rochet *1*, en engrenant alternativement avec les dentures intérieure et extérieure du rochet lors de l'oscillation du levier *2* autour de l'axe *B*. Les cliquets *3* et *4* servent en même temps d'arrêtoirs, empêchant la rotation du rochet *1* en sens inverse. Pour un cycle complet d'oscillation du levier *2*, le rochet *1* tourne d'un angle

$$\alpha = \frac{360°}{z_1} + \frac{360°}{z_2},$$

z_1 étant le nombre de dents de l'engrenage extérieur et z_2, le nombre de dents de l'engrenage intérieur du rochet *1*.

1794	MÉCANISME À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE AVEC EXCENTRIQUE	LR Q

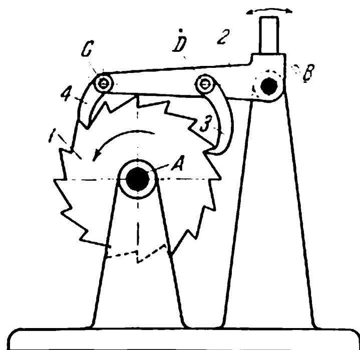


L'excentrique *1* tourne autour d'un axe fixe *A*. L'élément *2* comporte une bague *b*. La roue à rochet *3* tourne autour d'un axe fixe *B*. Lorsque l'excentrique *1* tourne dans le sens de la flèche, la dent *a* de l'élément *2* fait tourner le rochet *3* dans le même sens. Pour un tour complet de l'excentrique, l'élément *2* fait tourner le rochet *3* d'un angle α tel que

$$\alpha = 360°/z,$$

où z est le nombre de dents du rochet *3*.

1795	MÉCANISME À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE	LR Q

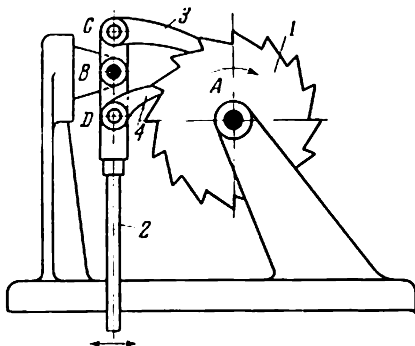


La roue à rochet *1* tourne autour d'un axe fixe *A*. Le levier *2* est mobile autour d'un axe fixe *B*. Les cliquets *4* et *3* sont articulés sur ce levier en *C* et *D*. La roue à rochet *1* est mise en mouvement au moyen des cliquets *3* et *4* qui engrènent alternativement avec la roue à rochet *1* lors du mouvement oscillatoire du levier *2*. Les cliquets *3* et *4* servent en même temps d'arrêtoirs, empêchant la rotation du rochet *1* en sens inverse. Pour un cycle complet d'oscillation du levier *2*, la roue à rochet *1* tourne d'un angle α tel que

$$\alpha = 360°/z,$$

où z est le nombre de dents du rochet *1*.

MÉCANISME À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE

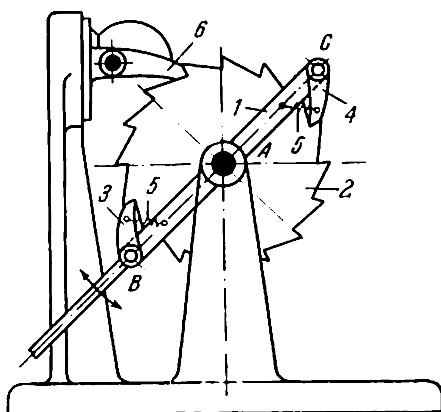


La roue à rochet *1* tourne autour d'un axe fixe *A*. Le levier *2* est mobile autour d'un axe fixe *B*. Les cliquets *3* et *4*, articulés en *C* et *D* sur ce levier, mettent en mouvement le rochet *1*, en engrenant alternativement avec lui lorsque le levier *2* oscille. Les cliquets *3* et *4* servent en même temps d'arrêtoirs, empêchant la rotation du rochet *1* en sens inverse. Pour un cycle complet d'oscillation du levier *2*, la roue à rochet *1* tourne d'un angle α tel que

$$\alpha = 360°/z,$$

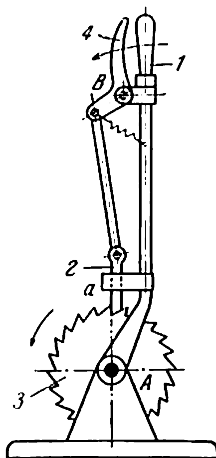
où z est le nombre de dents de la roue à rochet *1*.

1797	MÉCANISME À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE	LR Q



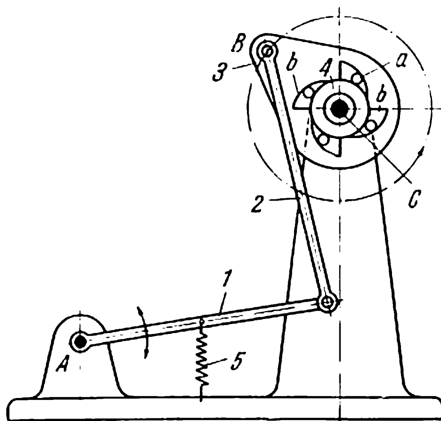
La roue à rochet *2* et le levier *1* peuvent tourner autour d'un axe fixe *A* indépendamment l'un de l'autre. Les cliquets *3* et *4* comportant des ressorts *5* s'articulent en *B* et en *C* sur le levier *1*. Le cliquet *6* empêche le rochet *2* de tourner en sens inverse aux moments où les cliquets *3* et *4* désengrènent.

1798	MÉCANISME À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE	LR Q



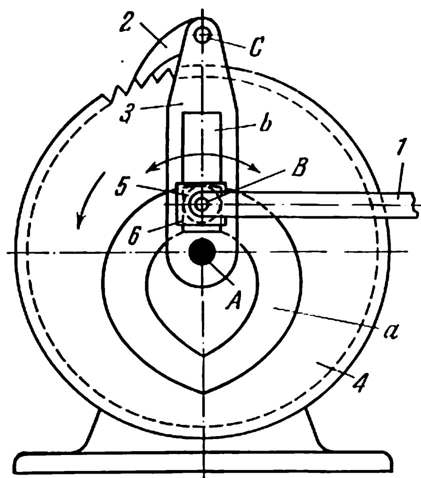
Le cliquet *2* est animé d'un mouvement de translation dans un guidage *a* solidaire du levier *1*. La roue à rochet *3* tourne autour d'un axe fixe *A* indépendamment du levier *1*. Lorsque le levier *1* tourne autour de l'axe *A* dans le sens de la flèche, le cliquet *2* fait tourner le rochet *3*. Le déclenchement du cliquet se fait en tournant le manche *4* autour de l'axe *B* vers le levier *1*.

1799	MÉCANISME À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE AVEC CLIQUETS À GALET	LR Q



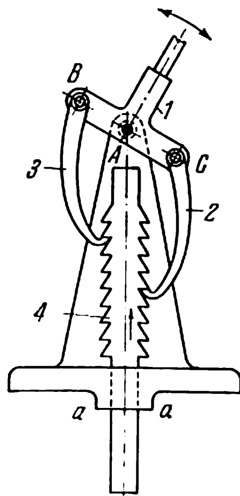
L'élément *1* est mobile autour d'un axe fixe *A*. La bielle *2* forme en *B* un couple de rotation avec l'élément *3* qui présente des entailles cunéiformes *b* comportant des galets. Une bague *4* tourne librement sur l'arbre *C*. Lorsque l'élément *1* oscille par rapport à l'axe *A*, l'élément *2* met en mouvement d'oscillation l'élément *3* qui, au moyen des galets *a* qui se coincent dans les entailles arquées *b*, fait tourner la bague *4* dans le sens opposé à celui des aiguilles d'une montre. Le ressort *5* assure le fonctionnement élastique des éléments du mécanisme.

1800	MÉCANISME À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE AVEC ROUE À ROCHET À ANGLE DE ROTATION VARIABLE	LR Q



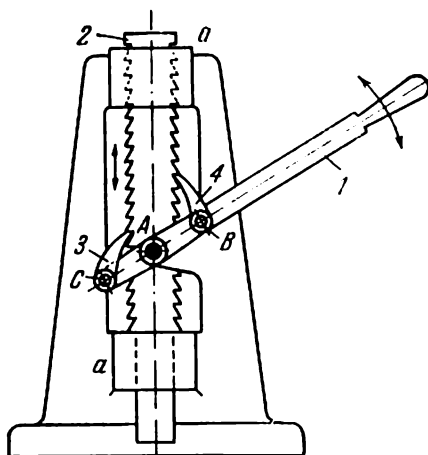
Le levier *3*, mobile autour d'un axe fixe *A*, est mis en mouvement par l'élément *1* relié à un système de commande non représenté sur la figure. L'élément *1* forme un couple de rotation *B* avec le coulisseau *6* glissant dans la rainure *b* de l'élément *3*. Le cliquet *2*, qui s'articule en *C* sur l'élément *3*, fait tourner la roue à rochet *4* dans le sens de la flèche lors du mouvement alternatif de l'élément *1*. Le galet *5*, monté sur le coulisseau *6* glissant dans la rainure du levier *3*, se meut dans la rainure à came *a* de la roue à rochet *4*. Grâce à la forme de la rainure à came, la distance entre l'axe *A* et le centre du galet *B* s'accroît ou diminue graduellement, ce qui a pour effet de modifier la vitesse du levier *3* et de la roue à rochet *4*.

1801	MÉCANISME À LEVIERS ET BARRE D'ENCLIQUETAGE	LR Q



Le levier *1* est mobile autour d'un axe fixe *A*. Les cliquets *3* et *2* sont articulés en *B* et en *C* sur ce levier. Le mouvement de la barre d'encliquetage *4* dans le guidage rectiligne *a* — *a* s'effectue au moyen des cliquets *2* et *3* avec lesquels elle engrène alternativement. Les cliquets *2* et *3* servent en même temps d'arrêtoirs, empêchant le mouvement inverse de la barre *4*.

1802	MÉCANISME À LEVIERS ET BARRE D'ENCLIQUETAGE	LR Q



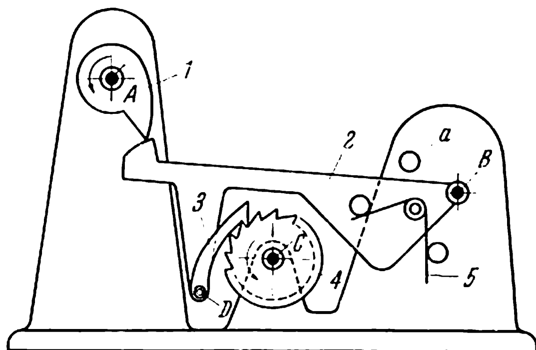
Le levier *1* est mobile autour d'un axe fixe *A*. Les cliquets *3* et *4* sont articulés en *C* et en *B* sur ce levier. La barre d'encliquetage *2* se meut dans un guidage rectiligne *a* — *a*. Son mouvement est assuré par les cliquets *3* et *4* qui engrènent alternativement avec elle. Les cliquets *3* et *4* servent en même temps d'arrêtoirs, empêchant le mouvement inverse de la barre *2*.

2. Mécanismes à cinq éléments d'usage général (1803-1806)

1803	MÉCANISME À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE AVEC COMMANDE PAR CAME	LR C

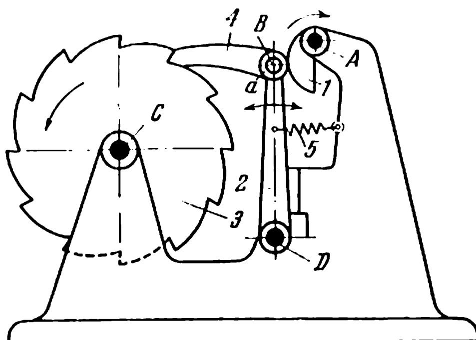
La came à rainure *1*, mobile autour d'un axe fixe *A*, présente un profil dont la partie *abc* est tracée suivant un arc de cercle, le centre de ce cercle se trouvant sur l'axe *A*. La roue à rochet *3* est mise en mouvement de rotation autour de l'axe fixe *D* à l'aide du cliquet *4* qui constitue un couple de rotation *B* avec l'élément *2*. Le cliquet *4*, qui s'articule en *B* sur l'élément *2*, fait tourner le rochet *3*. Tant que le point *E* suit la partie *abc* du profil, le levier *2* reste en repos. Lorsqu'il parvient à la partie *cd*, le cliquet *4* fait tourner le rochet *3*. Enfin, quand le point *E* parcourt la partie *da*, le cliquet passe à la dent suivante.

1804	MÉCANISME À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE AVEC COMMANDE PAR CAME	LR C



La came *1*, mobile autour d'un axe fixe *A*, agit sur le levier *2* qui tourne autour d'un axe fixe *B*. Le cliquet *3*, articulé en *D* sur le levier *2*, entre en prise avec le rochet *4*. Le ressort à lame *5* assure le fonctionnement élastique des éléments du mécanisme. La course du levier *2* est limitée par la butée *a*. Lorsque la came *1* tourne, le levier *2* reçoit un mouvement d'oscillation entre ses positions supérieure et inférieure. Lorsque le levier *2* descend, il entraîne le cliquet *3* qui fait alors tourner le rochet *4* d'une dent.

1805	MÉCANISME À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE AVEC COMMANDE PAR CAME	LR C

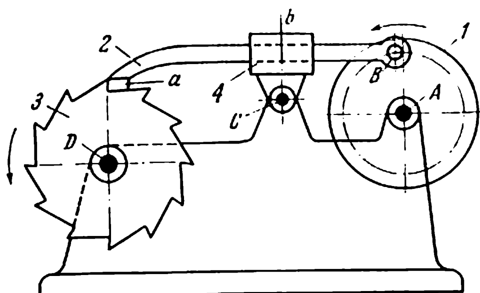


La roue à rochet *3* tourne autour d'un axe fixe *C*. La came *1* est mobile autour d'un axe fixe *A* et agit sur le galet *a* qui tourne autour de l'axe *B* du levier *2*. Le ressort *5* assure le fonctionnement élastique des éléments du mécanisme. La came *1* tournant dans le sens de la flèche agit sur le levier *2* mobile autour d'un axe fixe *D*, dont le cliquet *4* fait tourner le rochet *3*. Pour un tour complet de la came *1*, la roue à rochet *3* tourne d'un angle α tel que

$$\alpha = \frac{360^\circ}{z},$$

z étant le nombre de dents de la roue à rochet *3*.

1806	MÉCANISME À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE AVEC COMMANDE PAR COULISSE	LR C



Le levier *2*, qui forme en *B* un couple de rotation avec l'élément *1*, glisse dans le guidage *b* de la coulisse *4* mobile autour d'un axe fixe *C*. La roue à rochet *3* tourne autour d'un axe fixe *D*. Lorsque l'élément *1* tourne autour d'un axe fixe *A*, le bout *a* du levier *2* fait tourner le rochet *3* dans le sens indiqué par la flèche. Pour un tour complet de l'élément *1*, le levier *2* fait tourner la roue à rochet *3* d'un angle α tel que

$$\alpha = \frac{360°}{z},$$

z étant le nombre de dents de la roue à rochet *3*.

3. Mécanismes à six éléments d'usage général (1807-1818)

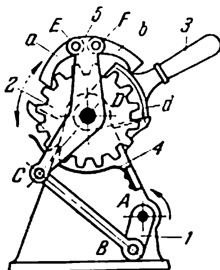
1807	**MÉCANISME À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE AVEC COMMANDE PAR LEVIERS ARTICULÉS**	LR S

La roue à rochet *4* tourne autour d'un axe fixe *D*. Le cliquet *5* sollicité par le ressort *7* s'articule en *E* sur l'élément *3* du système à quatre éléments articulés *ABCD* comportant la bielle *2* et le levier oscillant *3*. Pour un tour complet de la manivelle *1*, le cliquet *5* fait tourner la roue à rochet *4* d'un angle α tel que

$$\alpha = \frac{360°}{z},$$

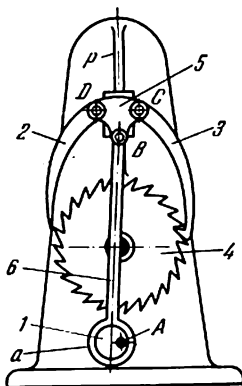
z étant le nombre de dents de la roue à rochet *4*. Le cliquet *6* sollicité par le ressort *8* empêche la rotation du rochet *4* en sens inverse.

1808	MÉCANISME À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE AVEC COMMANDE PAR LEVIERS ARTICULÉS	LR S



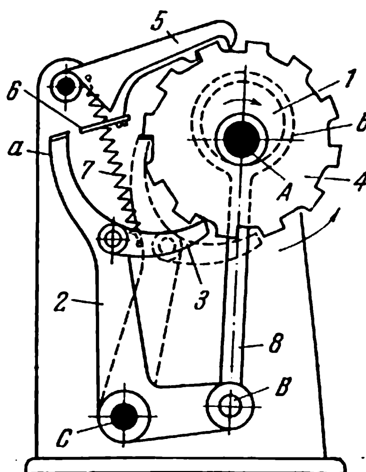
Les cliquets *a* et *b* s'articulent en *E* et *F* sur le levier oscillant *5* du système à quatre éléments articulés *ABCD*. La roue à rochet *2* tourne autour d'un axe fixe *D*. Lorsque la manivelle *1* tourne, le cliquet *a* fait tourner la roue à rochet *2* dans le sens indiqué par la flèche. Le cliquet *b* est alors désengrené par le manche *3*. En manœuvrant le manche *3*, on peut faire engrener le cliquet *b* et désengrener le cliquet *a*. Le rochet *2* tournera alors dans le sens indiqué par la flèche en pointillé. Le ressort *4* sert à freiner légèrement la roue à rochet *2*.

1809	MÉCANISME À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE AVEC COMMANDE PAR COULISSEAU ET MANIVELLE	LR S



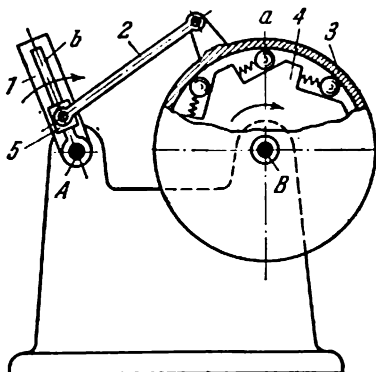
L'excentrique rond *1* tourne autour d'un axe fixe *A*. La bielle *6* possède une bague *a* qui embrasse l'excentrique *1*. Le coulisseau *5* glisse sur le guidage fixe *p* et forme un couple de rotation *B* avec la bielle *6*. Les cliquets *2* et *3* reliés de façon articulée aux points *D* et *C* au coulisseau *5* impriment un mouvement de rotation à la roue à rochet *4*. Le cliquet *2* agit à la descente du coulisseau *5*, et le cliquet *3*, à sa montée. Lorsque l'excentrique *1* est en rotation uniforme autour de l'axe *A*, la roue à rochet tourne de façon non uniforme.

1810	MÉCANISME À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE AVEC COMMANDE PAR EXCENTRIQUE	LR S



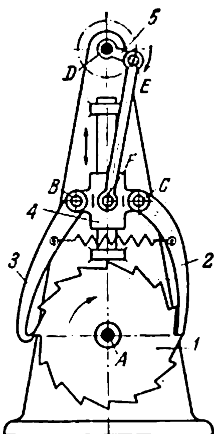
L'excentrique rond *1*, qui tourne autour d'un axe fixe *A*, est embrassé par la bague *b* de l'élément *8*. Le levier *2*, mobile autour d'un axe fixe *C*, forme un couple de rotation *B* avec l'élément *8*. Lorsque l'excentrique *1* tourne, le cliquet *3*, articulé sur le levier *2*, fait tourner la roue à rochet *4* dans le même sens que l'excentrique. Le ressort *7* assure l'effort de contact entre le cliquet *3* et la roue à rochet *4* qui, après avoir tourné d'une dent, est arrêtée par le cliquet *5* dont la mise en prise s'effectue grâce à l'action du bout supérieur *a* du levier *2* sur le ressort plat *6*.

1811	MÉCANISME À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE DE L'AUTOLOGUE	LR S



L'élément *3* est mis en mouvement d'oscillation autour d'un axe fixe *B* au moyen de la bielle *2* et de la manivelle *1* tournant autour d'un axe fixe *A*. L'élément *3* communique, par l'intermédiaire des galets *a*, un mouvement de rotation intermittent à la roue à rochet *4* qui tourne autour de l'axe fixe *B* dans le sens de la flèche. On règle l'angle de rotation de l'élément *3* en variant la longueur de la manivelle *1*, c'est-à-dire en déplaçant le coulisseau *5* dans la rainure *b* et en le fixant dans une position déterminée.

1812	MÉCANISME À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE AVEC COMMANDE PAR COULISSEAU ET MANIVELLE	LR S

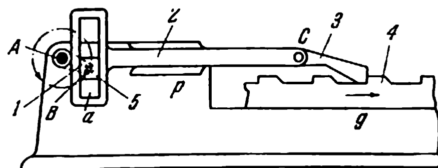


La rotation de la roue à rochet *1* autour d'un axe fixe *A* s'effectue au moyen des cliquets *2* et *3* reliés de façon articulée en *C* et en *B* au coulisseau *4* du système à coulisseau et manivelle *DEF*. Le cliquet *2* agit à la descente du coulisseau *4* et le cliquet *3*, à la montée de ce coulisseau. Pour un tour complet de la manivelle *5*, la roue à rochet *1* tourne d'un angle α tel que

$$\alpha = 720°/z,$$

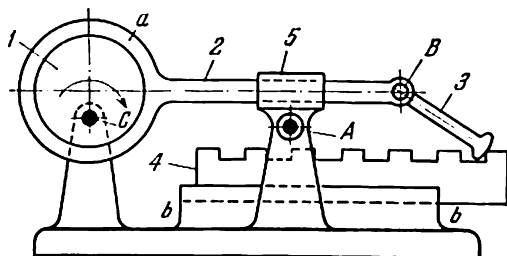
où z est le nombre de dents de la roue à rochet *1*.

1813	MÉCANISME À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE AVEC BARRE À TALONS	LR S



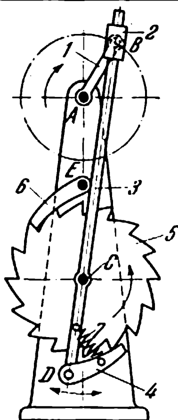
La manivelle *1*, qui tourne autour d'un axe fixe *A*, constitue un couple de rotation *B* avec le coulisseau *5* glissant dans la rainure *a* de l'élément *2* qui, lui aussi, coulisse dans un guidage fixe *p*. Le cliquet *3* qui s'articule en *C* sur l'élément *2* vient en prise avec la barre à talons *4* glissant sur le guidage fixe *g*. Lorsque la manivelle *1* tourne, la coulisse *2* reçoit un mouvement de va-et-vient, et le cliquet *3*, qui s'articule sur cette coulisse, déplace la barre *4* avec des arrêts.

1814	MÉCANISME À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE AVEC BARRE À TALONS	LR S



La bielle *2* comporte une bague *a* qui entoure l'excentrique rond *1* mobile autour d'un axe fixe *C*. Lorsque l'excentrique tourne, la bielle *2* et le cliquet *3* déplacent la barre *4* le long de la glissière fixe *b* — *b*. Si l'on veut que la barre suive une autre loi de mouvement, on fait basculer le cliquet *3* autour de l'axe *B*.

1815	MÉCANISME À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE AVEC COMMANDE PAR COULISSE	LR S

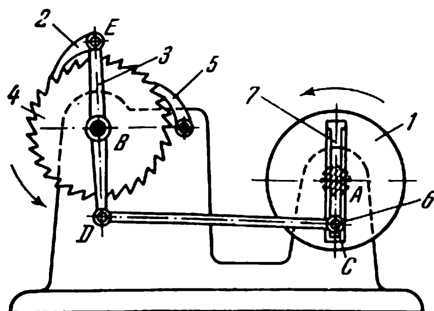


La roue à rochet *5* tourne autour d'un axe fixe *C*. Le cliquet *4*, sollicité par le ressort *7*, s'articule en *D* sur l'élément *3* du système à coulisse *ABC*. Pour une rotation de la manivelle *1* autour d'un axe fixe *A*, le cliquet *4* fait tourner la roue à rochet *5* d'un angle α tel que

$$\alpha = \frac{360°}{z},$$

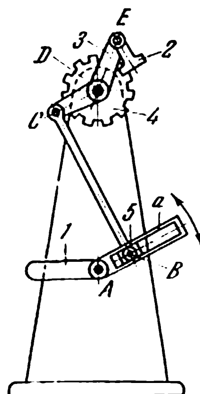
où z est le nombre de dents de la roue à rochet *5*. Le mouvement inverse de la roue à rochet *5* est empêché par le cliquet *6* qui tourne librement sur un axe fixe *E*.

1816	MÉCANISME À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE AVEC ÉLÉMENT MENÉ À COURSE RÉGLABLE	LR S



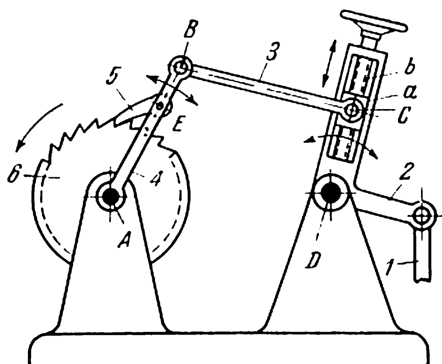
L'élément *1* tourne autour d'un axe fixe *A*. L'élément *3* et la roue à rochet *4* tournent indépendamment l'un de l'autre autour d'un axe fixe *B*. Le cliquet *2* qui s'articule en *E* sur l'élément *3* entre en prise avec la roue à rochet *4*. Lorsque l'élément *1* du système à quatre éléments articulés *ACDB* tourne, le cliquet *2* fait tourner la roue à rochet *4*. Le cliquet *5* empêche la rotation de la roue à rochet dans le sens opposé à celui indiqué par la flèche. En déplaçant le coulisseau *6* le long de la coulisse *7* et en le fixant, on peut modifier la vitesse de rotation de la roue à rochet.

1817	MÉCANISME À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE AVEC ÉLÉMENT MENÉ À COURSE RÉGLABLE	LR S



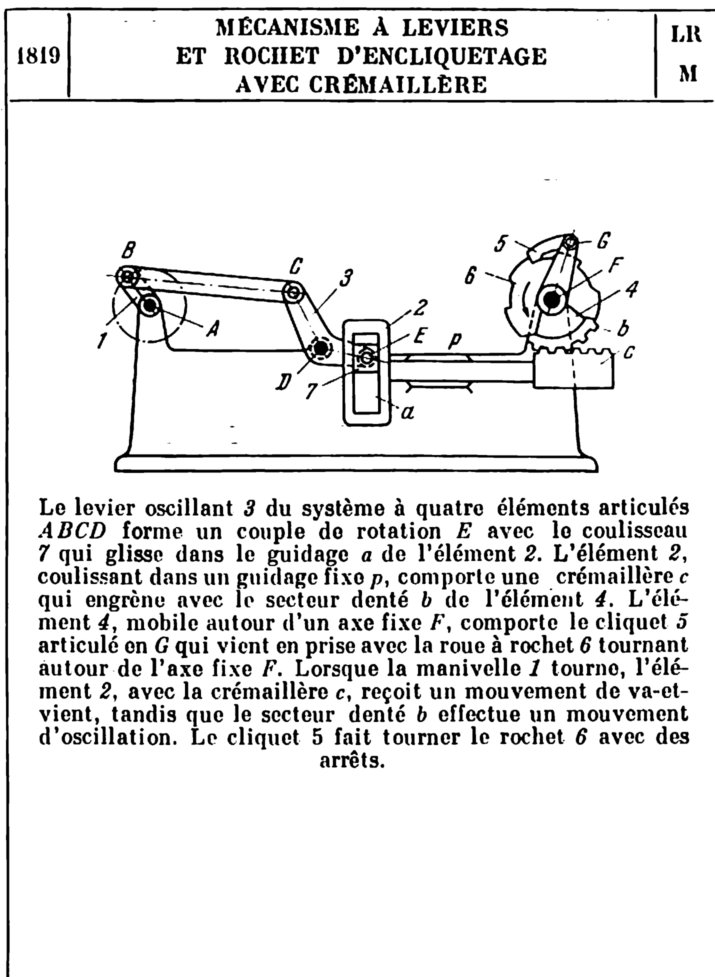
Le cliquet *2* est relié de façon articulée au point *E* au levier oscillant *3* du système à quatre éléments articulés *ABCD*. La roue à rochet *4* tourne autour d'un axe fixe *D*. Lorsque le levier *1* oscille, le cliquet *2* fait tourner la roue à rochet *4*. En déplaçant le coulisseau *5* le long de la coulisse *a* et en le fixant, on peut modifier l'angle de rotation de la roue à rochet.

1818	MÉCANISME À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE AVEC AVANCE RÉGLABLE	LR S



La roue à rochet *6* tourne autour d'un axe fixe *A*. L'élément *3* forme en *B* un couple de rotation avec l'élément *4* tournant librement autour de l'axe *A*, et en *C* un couple de rotation avec l'écrou *a*. Le cliquet *5* est relié en *E* à l'élément *4*. Lorsque la tige *1* du système à leviers articulés *DCBA* se déplace, le rochet *6* est mis en mouvement au moyen des éléments *2*, *3*, *4* et du cliquet *5*. L'avance du rochet *6* peut être réglée par le déplacement et la fixation du coulisseau *a* dans une position déterminée à l'aide de la vis *b*.

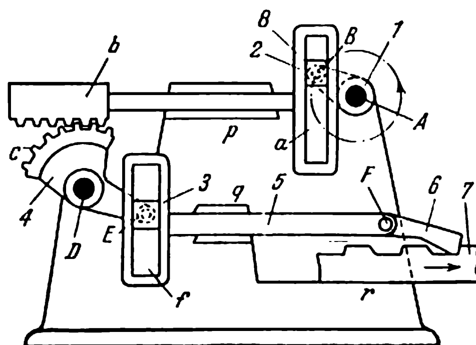
4. Mécanismes à éléments multiples d'usage général (1819-1834)



1819	**MÉCANISME À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE AVEC CRÉMAILLÈRE**	LR M

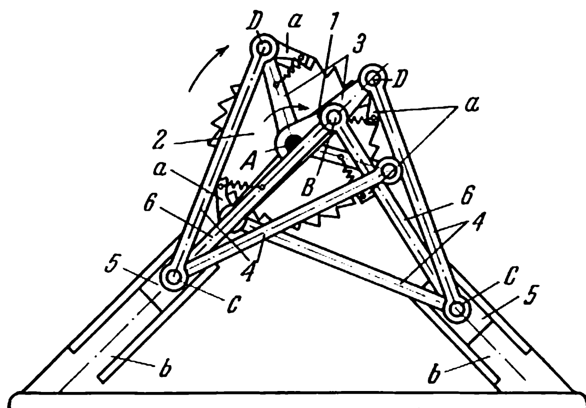
Le levier oscillant *3* du système à quatre éléments articulés *ABCD* forme un couple de rotation *E* avec le coulisseau *7* qui glisse dans le guidage *a* de l'élément *2*. L'élément *2*, coulissant dans un guidage fixe *p*, comporte une crémaillère *c* qui engrène avec le secteur denté *b* de l'élément *4*. L'élément *4*, mobile autour d'un axe fixe *F*, comporte le cliquet *5* articulé en *G* qui vient en prise avec la roue à rochet *6* tournant autour de l'axe fixe *F*. Lorsque la manivelle *1* tourne, l'élément *2*, avec la crémaillère *c*, reçoit un mouvement de va-et-vient, tandis que le secteur denté *b* effectue un mouvement d'oscillation. Le cliquet 5 fait tourner le rochet *6* avec des arrêts.

1820	MÉCANISME À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE AVEC BARRE À TALONS	LR M



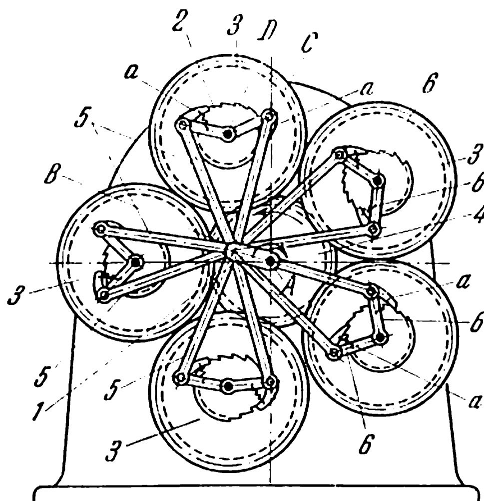
La manivelle *1*, tournant autour d'un axe fixe *A*, forme un couple de rotation *B* avec le coulisseau *8* qui glisse dans la rainure *a* de l'élément *2* se déplaçant dans un guidage fixe *p*. L'élément *2* comporte une crémaillère *b* qui engrène avec le secteur *c* de l'élément *4* ; ce dernier tourne sur un axe fixe *D* et forme un couple de rotation *E* avec le coulisseau *3* qui glisse dans la rainure *f* de l'élément *5*. L'élément *5*, coulissant dans un guidage fixe *q*, comporte le cliquet *6* articulé en *F* ; ce cliquet vient en prise avec la barre à talons *7* glissant dans le guidage fixe *r*. Lorsque la manivelle *1* tourne, la coulisse *2*, avec la crémaillère *b*, reçoit un mouvement de va-et-vient. L'élément *4* effectue un mouvement d'oscillation. La coulisse *5* se déplace d'un mouvement alternatif, et le cliquet *6* qui s'articule sur cette coulisse fait mouvoir l'élément *7* avec des arrêts.

1821	MÉCANISME À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE AVEC COMMANDE PAR COULISSEAU ET MANIVELLE	LR M



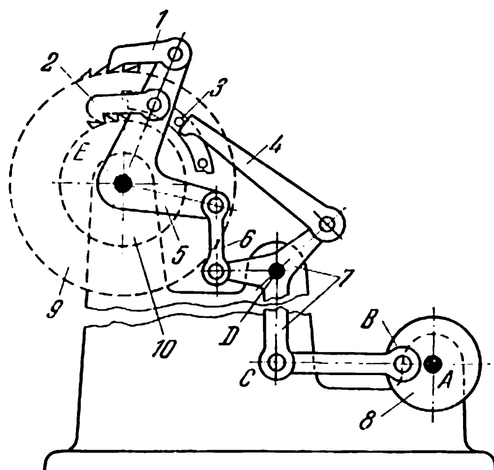
La manivelle *1*, tournant autour d'un axe fixe *A*, forme des couples de rotation *B* avec les bielles *6*. Les bielles *6* forment des couples de rotation *B* avec les coulisseaux *5* qui glissent dans des guidages fixes *b*. Les éléments *3*, mobiles autour de l'axe fixe *A*, comportent des cliquets *a* articulés aux points *D*, qui engrènent avec la roue à rochet *2* tournant autour de l'axe fixe *A*.

1822	MÉCANISME À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE AVEC ENGRENAGES	LR M



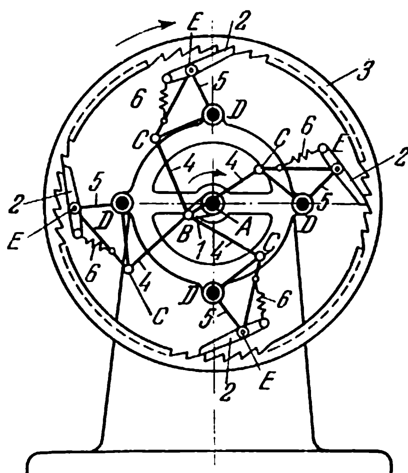
La manivelle *1*, tournant autour d'un axe fixe *A*, forme des couples de rotation avec les bielles *5* qui forment des couples de rotation avec les leviers oscillants *6* mobiles autour des axes fixes. Les longueurs de toutes des bielles *5* sont égales. Les longueurs des leviers oscillants *6* sont aussi égales. Chacun des systèmes à quatre éléments articulés *ABCD* comporte un cliquet *a* articulé en *C* qui entre en prise avec le rochet *2*. Lorsque la manivelle *1* tourne, les cliquets *a* font tourner les roues à rochet *3* qui impriment le mouvement à la roue menée *4* dans le sens de la flèche.

1823 | **MÉCANISME À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE AVEC DEUX ROUES À ROCHET** | LR M



La manivelle *8* tourne autour d'un axe fixe *A*. Le levier oscillant *7* du système à quatre éléments articulés *ABCD* se déplace autour d'un axe fixe *D*. Le levier oscillant *5* tourne autour d'un axe fixe *E*. Lorsque la manivelle *8* tourne, le mouvement est transmis au levier oscillant à trois bras *7* qui est relié au moyen de la bielle *6* au levier coudé *5*. L'élément *4* qui s'articule sur le levier oscillant *7* bute contre l'ergot *3*. Le cliquet *2* engrenant avec la roue à rochet *10* et le cliquet *1* engrenant avec la roue à rochet *9* s'articulent sur le levier coudé *5*. Lorsque le levier *5* tourne dans le sens des aiguilles d'une montre, il met en rotation la roue à rochet *10*, et lorsqu'il tourne dans le sens opposé, il met en rotation la roue à rochet *9*. La roue à rochet *9* possède un rebord sur lequel glisse l'élément *4*. A ce rebord sont fixés les ergots *3* au moyen desquels l'élément *4* imprime au rochet *9* un mouvement supplémentaire.

1824	MÉCANISME À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE AVEC QUATRE CLIQUETS	LR M



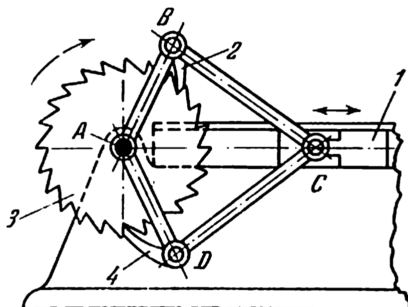
La manivelle *1*, qui tourne autour d'un axe fixe *A*, forme des couples de rotation *B* avec les quatre bielles *4*. Les bielles *4* forment des couples de rotation *C* avec les leviers oscillants *5* qui tournent autour des axes fixes *D*. Les cliquets *2*, qui forment des couples de rotation *E* avec les leviers oscillants *5*, sont ramenés vers eux par les ressorts *6*. La roue à rochet *3* tourne autour de l'axe fixe *A*. Lorsque la manivelle *1* tourne autour de l'axe *A*, les cliquets *2* impriment un mouvement intermittent à la roue à rochet *3* autour de l'axe *A* également.

1825

MÉCANISME À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE AVEC COMMANDE PAR COULISSEAU ET MANIVELLE

LR

M

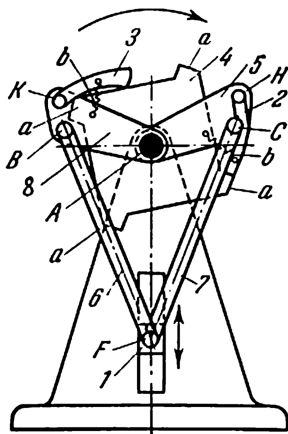


Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont aux conditions: $AB = AD$ et $BC = DC$. Les cliquets *2* et *4* s'articulent aux points *B* et *D* des deux systèmes à coulisseau et manivelle, *ABC* et *ADC*, comportant un coulisseau commun *1*. La roue à rochet *3* tourne autour d'un axe fixe *A*. Lorsque le piston *1* se déplace vers la droite, le cliquet *2* fait tourner la roue à rochet *3* dans le sens des aiguilles d'une montre. Et si le piston *1* se déplace vers la gauche, le cliquet *4* communique une rotation dans le même sens à la roue à rochet *3*. Ainsi, à chaque course complète du coulisseau, la roue à rochet *3* tourne d'un angle α tel que

$$\alpha = 720°/z,$$

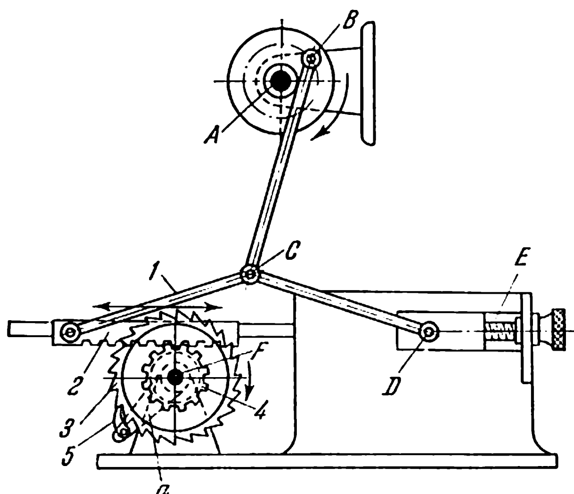
où z est le nombre de dents de la roue à rochet *3*.

1826	MÉCANISME À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE AVEC COMMANDE PAR COULISSEAU ET MANIVELLE	LR M



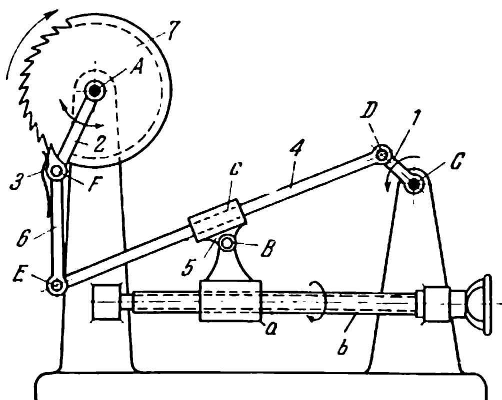
L'élément *5* et la roue à rochet *4* portant quatre dents *a* tournent indépendamment l'un de l'autre autour d'un axe fixe *A*. Les bielles *6* et *7*, de longueur égale, constituent des couples de rotation *B* et *C* avec les éléments *8* et *5*, et des couples de rotation *F* avec le coulisseau *1* qui se meut dans une glissière fixe. L'élément *5* comporte les cliquets *3* et *2*, articulés en *K* et en *H*, qui entrent en prise avec la roue à rochet *4*. Les ressorts *b* assurent le serrage des cliquets *2* et *3* contre la roue à rochet *4*. Lorsque le coulisseau *1* se déplace vers le bas, le cliquet *2* fait tourner la roue à rochet de 45° dans le sens des aiguilles d'une montre; lorsque le coulisseau *1* se déplace vers le haut, le cliquet *3* fait tourner, une fois de plus, la roue à rochet de 45°; ce cycle de mouvement se répète par la suite.

1827	MÉCANISME À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE AVEC ROUE À ANGLE DE ROTATION VARIABLE	LR M



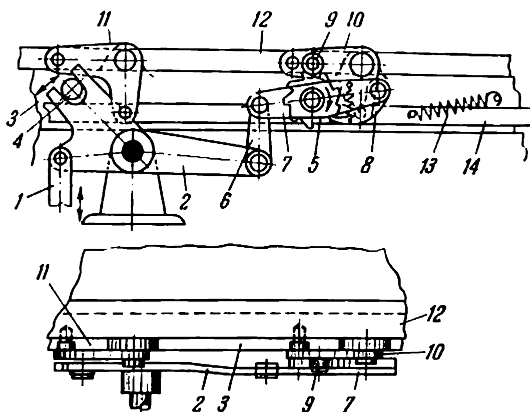
L'élément *1*, relié de façon articulée en *C* au système à quatre éléments articulés *ABCD*, imprime un mouvement alternatif à la crémaillère *2*. La longueur de la course de la crémaillère est réglable au moyen de la vis *E*. La crémaillère *2* engrène avec la roue dentée *4* tournant autour d'un axe fixe *F*. L'élément *a*, solidaire de la roue *4*, porte à son extrémité le cliquet *5*. Lorsque la crémaillère *2* se déplace de gauche à droite, la roue à rochet *3* tourne autour de l'axe *F* dans le sens de la flèche indépendamment de la roue *4*.

1828	MÉCANISME À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE AVEC ÉLÉMENT MENÉ À ANGLE DE ROTATION RÉGLABLE	LR M



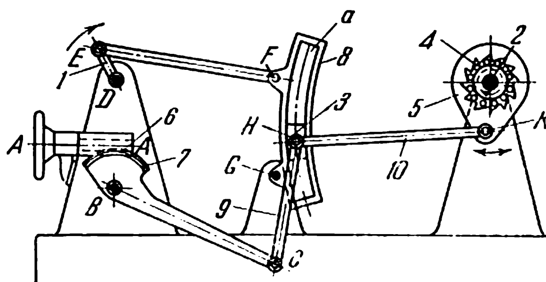
La roue à rochet *7* tourne autour d'un axe fixe *A*. L'élément *4*, qui forme un couple de rotation *D* avec la manivelle *1*, glisse dans le guidage *c* de l'élément *5* animé d'un mouvement de rotation autour d'un axe *B*. L'élément *4* forme au point *E* un couple de rotation *E* avec l'élément *6* qui, lui aussi, forme un couple de rotation *F* avec l'élément *2* tournant librement autour de l'axe *A*. Le cliquet *3* constitue un couple de rotation *F* avec l'élément *6*. Lorsque la manivelle *1* tourne, le système à coulisse et leviers *CDB* agit sur l'élément *2* qui, tout en oscillant autour de l'axe *A*, imprime un mouvement de rotation à la roue à rochet *7* au moyen du cliquet *3*. On peut régler l'angle de rotation de la roue à rochet *7* en déplaçant l'écrou *a* et en le fixant dans une position déterminée à l'aide de la vis *b*.

1829	MÉCANISME À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE DU PARALLÉLOGRAMME JUMELÉ	LR (M)



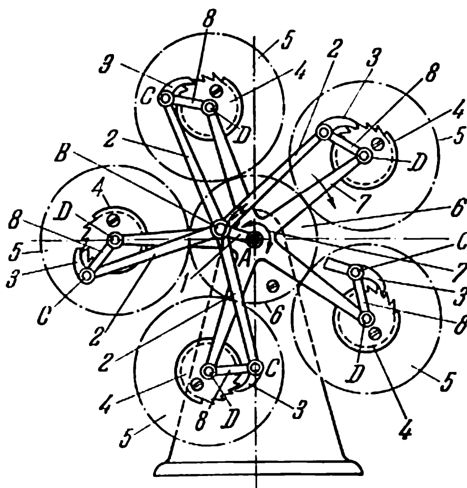
Le cadre *3*, qui prend appui sur un bâti fixe, est rattaché à ce dernier par plusieurs manivelles. L'une d'entre elles, la manivelle *2*, sert à entraîner le mécanisme à l'aide du levier *1* actionné par une came non représentée sur la figure. Le mouvement de la manivelle fourchue *2* est transmis simultanément au cadre *3* par le galet *4* fixé sur ce cadre et à la roue à rochet *5* par les éléments *6*, *7* et le cliquet *8*. Sur le cadre *3* sont montés plusieurs leviers *11* et un levier *10* qui porte le galet *9*. Les leviers *10* et *11* sont reliés de façon articulée au cadre *12* et à la plaque *14*. Lorsque le levier *1* se déplace vers le haut, les éléments *3*, *12* et *14* reçoivent un mouvement de translation, tandis que le cliquet *8* glisse sur les dents de la roue à rochet *5*. Lorsque le levier *1* se déplace vers le bas, la roue à rochet *5* tourne dans le sens des aiguilles d'une montre, le galet *9* se relève sous l'action des dents de la roue à rochet *5*, et les leviers coudés *10* et *11*, tournant autour de leurs axes, impriment au cadre *12* un déplacement supplémentaire. Lorsque le levier *1* achève sa course vers le bas, l'élément *12*, actionné par le ressort *13*, revient à sa position initiale.

1830	MÉCANISME À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE AVEC ÉLÉMENT MENÉ À ANGLE DE ROTATION RÉGLABLE	LR M



Le levier oscillant *8* du système à quatre éléments articulés *DEFG* se présente sous la forme d'une coulisse circulaire dans laquelle glisse le coulisseau *3*. La vis sans fin *6*, tournant autour d'un axe fixe *A — A*, entraîne le secteur tangentiel *7* en rotation autour d'un axe fixe *B*, changeant la position du point *C* de l'élément *9* et, de ce fait, modifiant la course du coulisseau *3* dans la rainure *a*. L'élément *10* forme des couples de rotation *H* et *K* avec le coulisseau *3* et avec l'élément *5* qui se présente sous la forme d'une bague dont la surface interne présente des entailles cunéiformes recevant des billes *4*. A chaque tour de la manivelle *1*, l'élément *2* tourne d'un certain angle à l'aide d'un manchon de marche libre composé des billes *4* et de la bague *5*.

1831	MÉCANISME PLANÉTAIRE À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE	LR M

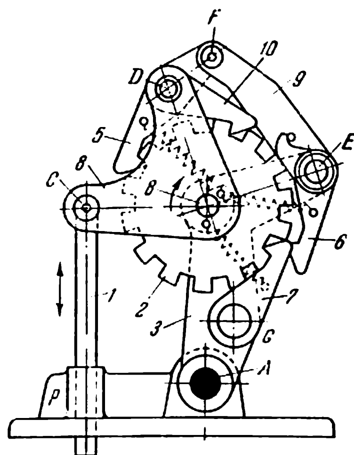


La manivelle *1* tourne autour d'un axe fixe *A*. Les éléments *2* forment au point *B* des couples de rotation avec la manivelle *1*. Les éléments *8* forment des couples de rotation *C* et *D* avec les éléments *2* et avec les rochets *4* rendus solidaires des roues dentées *5*. Ces dernières engrènent avec la roue immobile *6* et constituent des couples de rotation *D* avec l'élément *7* mobile autour de l'axe fixe *A*. La somme des rayons R_5 et R_6 des roues *5* et *6* sera:

$$R_5+R_6 = AD.$$

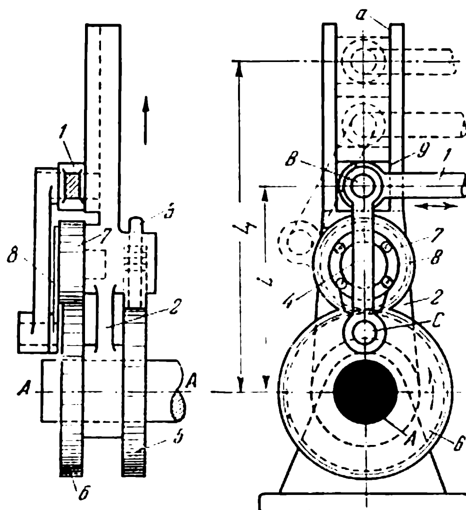
Aux points *C* les cliquets *3* viennent en prise avec les rochets *4*. Lorsque la manivelle *1* est en rotation, les cliquets *3* font tourner les rochets *4* solidaires des roues dentées *5* qui, roulant sur la roue *6*, font tourner l'élément *7*.

1832	MÉCANISME À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE AVEC COMMANDE PAR COULISSEAU ET MANIVELLE	LR M



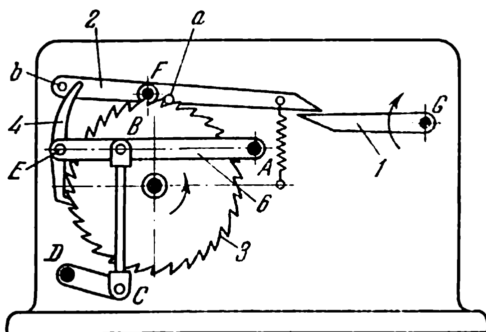
La tige *1*, qui se meut dans un guide fixe *p*, constitue un couple de rotation *C* avec l'élément *8*. Le levier *3*, mobile autour d'un axe fixe *A*, forme un couple de rotation *B* avec l'élément *8*. Les éléments *5* et *9*, reliés de façon articulée en *F*, constituent des couples de rotation avec les éléments *8* et *3* aux points *D* et *E*. L'élément *5* se présente sous la forme d'un cliquet qui vient en prise avec le rochet *2*. Le cliquet *10* tourne fou sur l'axe *D*, le cliquet *6*, sur l'axe *E*, le cliquet *7*, sur l'axe *G*. Les cliquets *5*, *6* et *7* sont reliés à l'élément *8* par des ressorts. Lorsque la tige *1* est en mouvement alternatif, le rochet *2* actionné par les cliquets *5* et *6* tourne autour de l'axe *B* en observant des arrêts. Les cliquets *7* et *10* empêchent la roue à rochet de tourner autour de l'axe *B* en sens contraire.

1833	MÉCANISME À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE AVEC ROUE À ROCHET À ANGLE DE ROTATION VARIABLE	LR M



Le coulisseau *9* glisse dans la rainure *a* du levier *2* mobile autour d'un axe fixe *A* et constitue un couple de rotation avec le levier *1* au point *B*. L'élément *4* forme des couples de rotation *B* et *C* avec le coulisseau *9* et avec le levier *8* solidaire du satellite *7* qui engrène avec la roue dentée *6*. Le mouvement alternatif de l'élément *1* provoque des oscillations du levier *2* autour de l'axe *A*. Le cliquet *3*, représenté schématiquement sur la figure, s'articule sur le levier *2*. Ce cliquet entraîne en rotation le rochet *5* et la roue dentée *6*, solidaire de ce rochet. La roue *6* fait tourner le satellite *7* portant le levier *8*. Le coulisseau *9* effectue un mouvement alternatif vertical dans le guidage du levier *2*, modifiant ainsi la distance *AB* entre *L* et L_1, et de ce fait, augmentant ou diminuant l'amplitude d'oscillations du levier *2* et accélérant ou ralentissant le mouvement de rotation des roues *5* et *6*. Lors du mouvement de retour de l'élément *1*, le cliquet *3* se libère et la rotation des roues cesse. La fréquence des variations périodiques de la vitesse angulaire de l'élément *6* dépend du rapport de transmission des roues dentées *6* et *7*.

1834	MÉCANISME À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE AVEC COMMANDE PAR LEVIERS ARTICULÉS	LR M



Le levier oscillant *6* du système à quatre éléments articulés *DCBA* tourne autour d'un axe fixe *A* et comporte le cliquet *4* articulé en *E*. Les leviers *1* et *2* tournent autour des axes fixes *F* et *G*. Le levier *2* est muni de doigts *a* et *b*. Le cliquet *4* entraîne dans le mouvement le rochet *3*, en le faisant tourner dans le sens de la flèche. Le doigt *a* qui se trouve sur le levier *2* empêche la rotation du rochet *3* dans le sens contraire. Lorsque le levier *1* tourne, le doigt *a* désengrène du rochet; le doigt *b* appuie alors sur la queue du cliquet *4* et le désengrène du rochet.

1835	MÉCANISME À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE AVEC ARRÊTS PÉRIODIQUES	LR AR

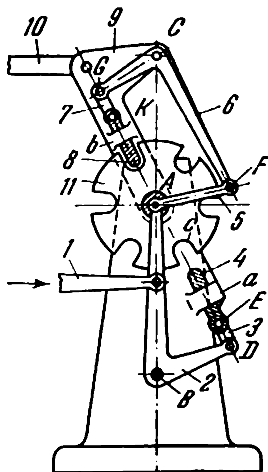
Le coulisseau *1* se meut sur une surface fixe *d — d*. L'élément *2*, qui forme un couple de rotation *A* avec le coulisseau *1*, comporte les cliquets *3* et *4*, articulés en *C* et en *D*, qui entrent en prise avec les rochets *5* et *6* rendus solidaires des roues dentées *7* et *8* tournant autour des axes fixes *E* et *F*. Lorsque le coulisseau *1* est en mouvement alternatif, le levier *2* entre en contact avec la saillie *a* ou *b* à la fin de chaque course, ce qui le fait pivoter d'un côté ou de l'autre, mettant alternativement en prise les cliquets *3* et *4* avec les rochets *5* et *6*. Les roues dentées *7* et *8* tournent alors avec des arrêts périodiques.

6. Mécanismes de commutation, d'enclenchement et de déclenchement (1836-1838)

1836	**MÉCANISME D'ENCLENCHEMENT ET DE DÉCLENCHEMENT À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE**	LR CE

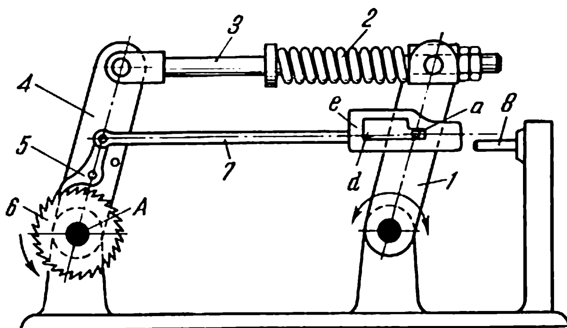
L'élément *7* forme un couple de rotation *B* avec l'élément *1*, et un couple de rotation *C* avec le verrou *2* coulissant dans un guidage fixe *a*. Les éléments *2* et *7* forment en *C* deux couples de rotation avec la biellette *3* qui, elle aussi, forme un couple de rotation *D* avec le verrou *4* coulissant dans le guidage fixe *b* de l'élément *5*. L'élément *5* et la roue *6* qui présente des encoches *c* peuvent tourner indépendamment l'un de l'autre autour d'un axe fixe commun non représenté sur la figure. La roue *6* devient immobile quand le verrou *2* s'engage dans l'encoche *c*. Lorsque l'élément *1* tourne dans le sens de la flèche, le verrou *2* sort de l'encoche de la roue *6* et le verrou *4* s'engage simultanément dans une autre encoche de la roue *6* au moyen de l'élément *3*. Le point *C* coïncide alors avec le centre de rotation de la roue *6* et de l'élément *5*. En imprimant une rotation à l'élément *5*, on fait pivoter la roue *6* autour de son axe à un angle voulu. On fait ensuite sortir le verrou *4* de l'entaille de la roue *6*, en tournant le levier *1* dans le sens inverse. En même temps le verrou *2* vient bloquer la roue *6*.

1837	MÉCANISME D'ENCLENCHEMENT ET DE DÉCLENCHEMENT À LEVIERS ARTICULÉS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE	LR CE



Le levier *2* tourne autour d'un axe fixe *B*. La biellette *3*, reliée au levier *2* en *D*, constitue un couple de rotation *E* avec le verrou *4* coulissant dans un guidage fixe *a*. L'élément *5* constitue un couple de rotation *A* avec l'élément *2*, et un couple de rotation *F* avec l'élément *6* mobile autour de l'axe fixe *C* de l'élément *9*. La biellette *7*, reliée à l'élément *9* en *G*, constitue un couple de rotation *K* avec le verrou *8* coulissant dans le guidage *b* de l'élément *9*. Le disque *11* présente des encoches *c*. Lorsque l'élément *1* se déplace vers la droite, le verrou *4*, actionné par les éléments *2* et *3*, sort de l'encoche du disque *11*, tandis que le verrou *8*, actionné par les éléments *5* et *6*, s'engage dans l'encoche du disque *11*. Le point *A* de l'élément *2* coïncide alors avec l'axe de rotation du disque *11*. Le système des éléments *5*, *6*, *7*, *8* et *9* constitue avec le disque *11* un système unique, et on peut alors, en déplaçant le levier *10* et l'élément *9*, faire tourner le disque *11* autour de l'axe *A*. Lorsqu'on déplace l'élément *1* vers la gauche, le verrou *8* sort de l'encoche du disque *11*, c'est le verrou *4* qui arrête le disque *11*.

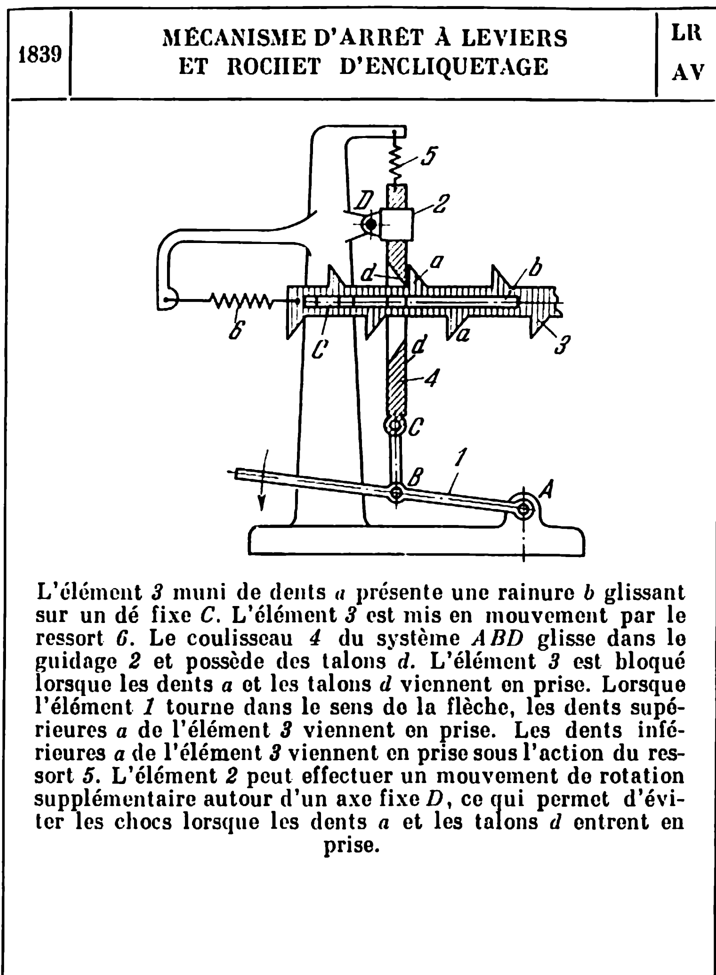
1838	MÉCANISME DE DÉCLENCHEMENT À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE	LR CE



Le mouvement d'oscillation du levier *1* se transforme en mouvement de rotation intermittent de l'arbre *A* au moyen du ressort *2* prévu pour une résistance déterminée des leviers *3* et *4*, du cliquet *5* articulé sur le levier *4*, et du rochet *6* calé sur l'arbre *A*. Lorsque l'arbre *A* est en surcharge, le levier *1* se déplace vers la gauche et serre le ressort *2*. La cheville *a* passe alors dans la partie élargie de la lumière *d* de l'élément *7* et, lorsque le levier *1* tourne vers la droite, elle déplace l'élément *7* qui appuie sur le déclencheur *8* et arrête la machine. Pour la remettre en marche, il suffit de relever l'élément *7*, en libérant la cheville *a*.

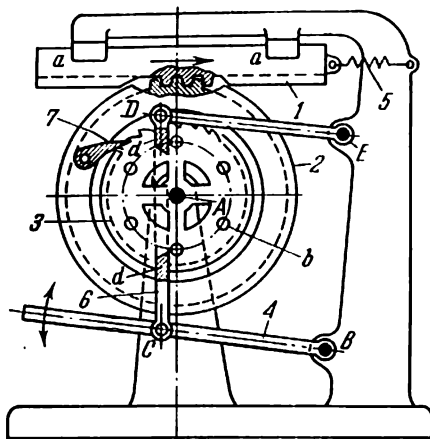
7. Mécanismes d'arrêt, de blocage et de verrouillage (1839-1841)

1839	**MÉCANISME D'ARRÊT À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE**	LR AV



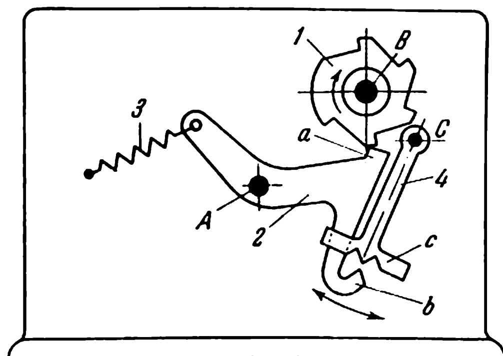
L'élément *3* muni de dents *a* présente une rainure *b* glissant sur un dé fixe *C*. L'élément *3* est mis en mouvement par le ressort *6*. Le coulisseau *4* du système *ABD* glisse dans le guidage *2* et possède des talons *d*. L'élément *3* est bloqué lorsque les dents *a* et les talons *d* viennent en prise. Lorsque l'élément *1* tourne dans le sens de la flèche, les dents supérieures *a* de l'élément *3* viennent en prise. Les dents inférieures *a* de l'élément *3* viennent en prise sous l'action du ressort *5*. L'élément *2* peut effectuer un mouvement de rotation supplémentaire autour d'un axe fixe *D*, ce qui permet d'éviter les chocs lorsque les dents *a* et les talons *d* entrent en prise.

1840	MÉCANISME D'ARRÊT À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE	LR AV



La crémaillère *1* est animée d'un mouvement de translation dans un guidage *a* au moyen du ressort *5*. La crémaillère entraîne en rotation autour d'un axe fixe *A* la roue dentée *2* reliée à la roue à rochet *3* à l'aide du cliquet *7*. La roue à rochet *3* comporte des fuseaux *b*, et la bielle *6* du système à leviers articulés *BCDE* possède des talons *d*. Lorsque le levier *4* oscille, la roue à rochet *3* marque des temps d'arrêt aux moments où les fuseaux *b* de la roue à rochet *3* touchent les talons *d*.

1841	MÉCANISME D'ARRÊT À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE	LR AV

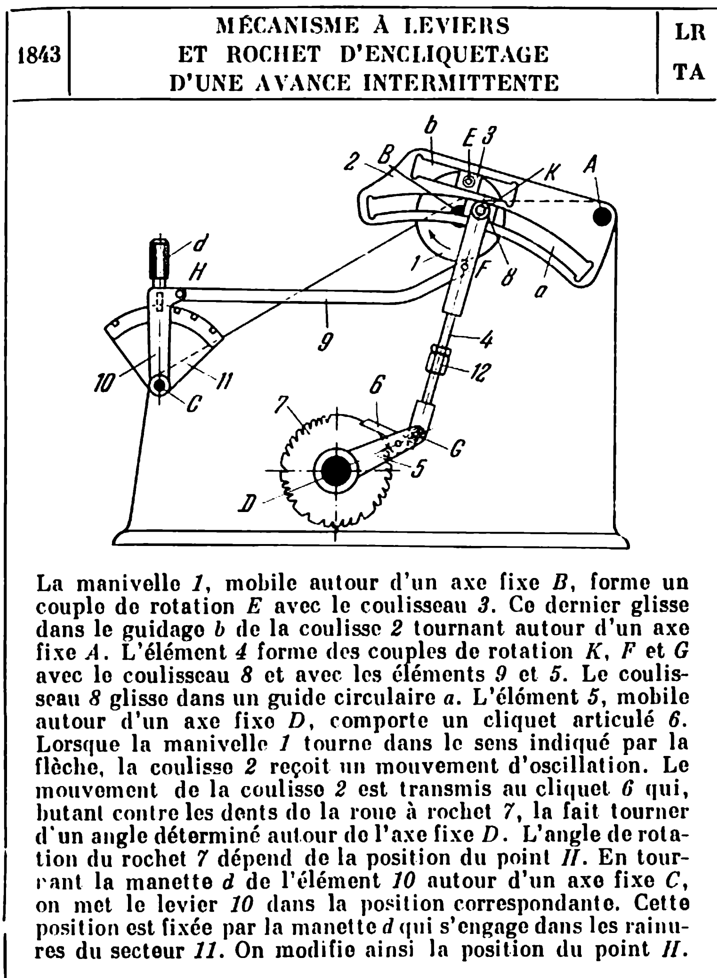


La roue à rochet *1* tourne autour d'un axe fixe *B*. Le levier *2* faisant fonction de cliquet possède deux dents *a* et *b* et tourne autour d'un axe fixe *A*. Le levier *4*, qui présente des encoches *c*, pivote autour d'un axe fixe *C* indépendamment de la rotation du disque *1*. Lorsque la roue à rochet *1* tourne, la dent *a* du levier *2*, sollicité par le ressort *3*, s'engage dans l'encoche du disque. Le levier *2* tourne autour de l'axe *A*, et la dent *b* s'engage dans une des encoches du levier oscillant *4*, empêchant son mouvement. Lorsque la roue à rochet *1* poursuit sa rotation, la dent *a* du levier *2* sort de l'encoche du disque *1*, et la dent *b* se libère du levier *4*.

1842	RÉGULATEUR À LEVIERS ET BARRE D'ENCLIQUETAGE DE LA HAUTEUR DE SUSPENSION D'UNE CHARGE	LR AL

Les cliquets *2* et *3* tournent autour de l'axe *A*. La tige *4* se termine par une tête *a* coulissant dans le guidage *b*. On règle la distance *h* entre les crochets en mettant en prise les cliquets *2* et *3* avec la barre d'encliquetage *1* à une hauteur voulue.

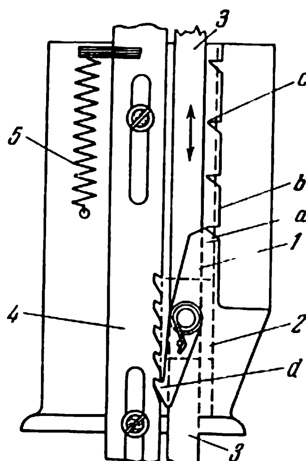
9. Mécanismes de triage, d'avance et d'alimentation (1843-1844)



1843	MÉCANISME À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE D'UNE AVANCE INTERMITTENTE	LR TA

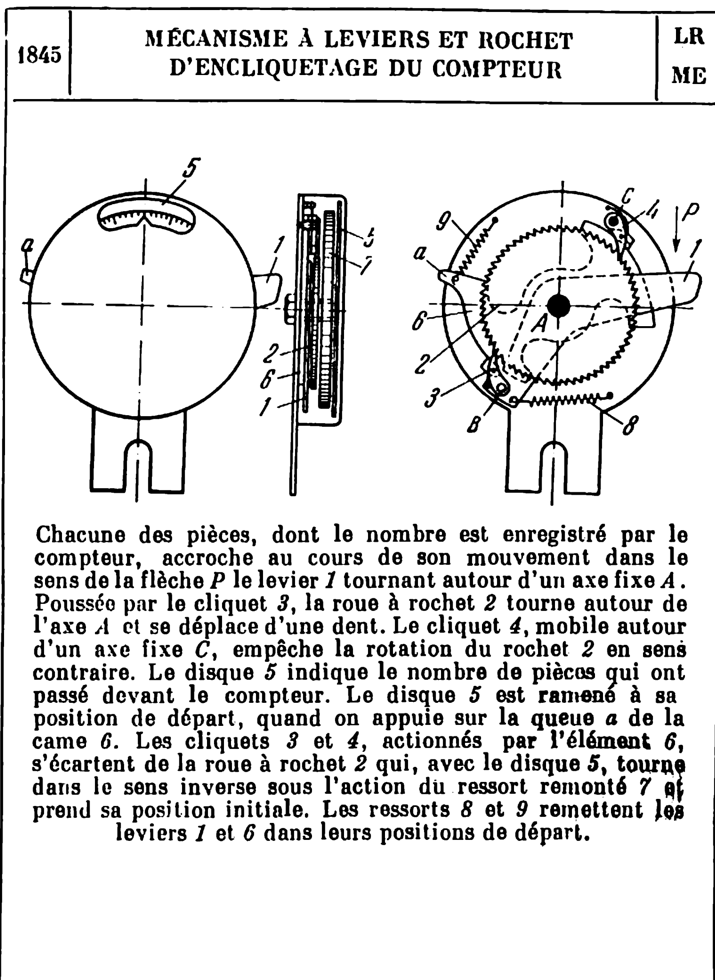
La manivelle *1*, mobile autour d'un axe fixe *B*, forme un couple de rotation *E* avec le coulisseau *3*. Ce dernier glisse dans le guidage *b* de la coulisse *2* tournant autour d'un axe fixe *A*. L'élément *4* forme des couples de rotation *K*, *F* et *G* avec le coulisseau *8* et avec les éléments *9* et *5*. Le coulisseau *8* glisse dans un guide circulaire *a*. L'élément *5*, mobile autour d'un axe fixe *D*, comporte un cliquet articulé *6*. Lorsque la manivelle *1* tourne dans le sens indiqué par la flèche, la coulisse *2* reçoit un mouvement d'oscillation. Le mouvement de la coulisse *2* est transmis au cliquet *6* qui, butant contre les dents de la roue à rochet *7*, la fait tourner d'un angle déterminé autour de l'axe fixe *D*. L'angle de rotation du rochet *7* dépend de la position du point *H*. En tournant la manette *d* de l'élément *10* autour d'un axe fixe *C*, on met le levier *10* dans la position correspondante. Cette position est fixée par la manette *d* qui s'engage dans les rainures du secteur *11*. On modifie ainsi la position du point *H*.

1844	MÉCANISME À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE D'UNE AVANCE INTERMITTENTE	LR TA



Le levier *1*, articulé sur le coulisseau *2*, effectue un mouvement alternatif sous l'action du manche *3*. Lorsque l'extrémité *a* du levier *1* se déplace dans la glissière *b* du bâti, l'extrémité *d* du levier *1*, butant contre les dents de l'élément *4*, déplace ce dernier vers le haut. Dès que le levier *1* touche les talons *c*, il tourne dans le sens opposé à celui des aiguilles d'une montre et son extrémité *d* désengrène de l'élément *4* qui, sous l'action du ressort *5*, se déplace vers le bas pendant ce laps de temps. De cette façon, lorsque le coulisseau *2* se déplace vers le haut, le levier *1*, effectuant périodiquement un mouvement d'oscillation, imprime à l'élément denté *4* une avance intermittente. Dans sa position extrême supérieure, le levier *1* entre en contact avec le talon *c* et libère l'élément denté *4* qui, sous l'action du ressort *5*, prend la position extrême inférieure.

10. Mécanismes des dispositifs de mesure et d'essai (1845)



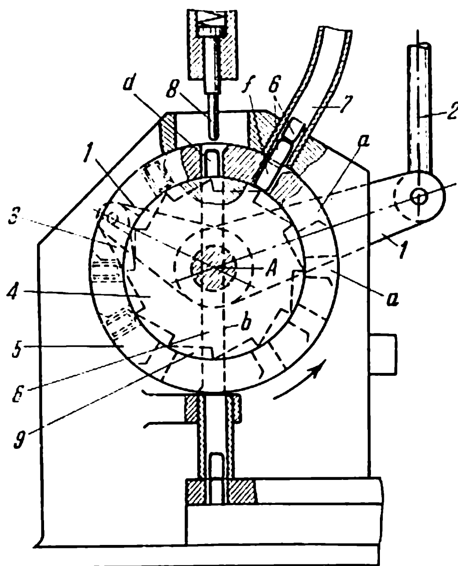
1845	MÉCANISME À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE DU COMPTEUR	LR ME

Chacune des pièces, dont le nombre est enregistré par le compteur, accroche au cours de son mouvement dans le sens de la flèche *P* le levier *1* tournant autour d'un axe fixe *A*. Poussée par le cliquet *3*, la roue à rochet *2* tourne autour de l'axe *A* et se déplace d'une dent. Le cliquet *4*, mobile autour d'un axe fixe *C*, empêche la rotation du rochet *2* en sens contraire. Le disque *5* indique le nombre de pièces qui ont passé devant le compteur. Le disque *5* est ramené à sa position de départ, quand on appuie sur la queue *a* de la came *6*. Les cliquets *3* et *4*, actionnés par l'élément *6*, s'écartent de la roue à rochet *2* qui, avec le disque *5*, tourne dans le sens inverse sous l'action du ressort remonté *7* et prend sa position initiale. Les ressorts *8* et *9* remettent les leviers *1* et *6* dans leurs positions de départ.

1846	MÉCANISME À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE DU COMPTEUR DES RONDINS DE BOIS	LR DSp

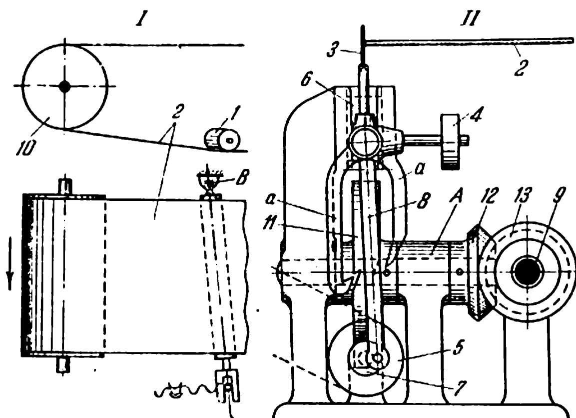
Lorsqu'un rondin de bois *a* se déplace dans le sens de la flèche, le levier *1* tourne autour d'un axe fixe *A*. Le coulisseau *2* remonte et appuie sur l'étrier *d* du levier *3*, déplaçant ce dernier vers la gauche ; le cliquet *4* fait tourner la roue à rochet *5* solidaire de la roue dentée *b*. La rotation de la roue *b* est enregistrée sur l'échelle *f* au moyen des roues dentées *6* et *7* et de l'aiguille *e*. Le ressort *8* remet le levier *3* dans sa position de départ.

1847	MÉCANISME À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE D'ALIMENTATION EN DOUILLES	LR DSp



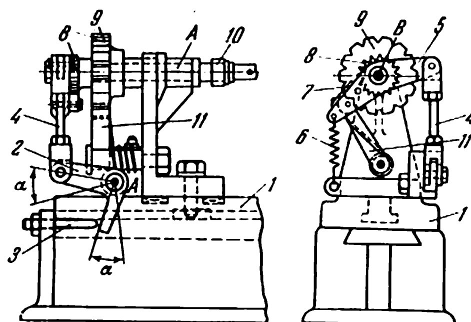
Le levier coudé *1*, qui tourne autour d'un axe fixe *A* et est actionné par le manche *2*, fait tourner au moyen du cliquet *3* la roue à rochet *4* comportant la bague *5* d'une division angulaire. Les douilles *6*, qui arrivent par le tube *7*, emplissent les ouvertures *a* de la bague *5* qui les amène à la presse (non figurée) toujours dans une même position. Les douilles *6*, qui arrivent vers la bague *5* orientées comme en *d*, surmontent, sous l'action du plongeur *8*, la résistance du ressort (non figuré) et passent par le canal *b* du plateau fixe *9* vers la presse. Si les douilles qui arrivent vers la bague *5* sont orientées comme en *f*, elles sont amenées vers la presse sans passer par le canal *b*, étant donné que dans ce cas le plongeur *8* n'exerce pas de pression sur leur fond, et le ressort ferme le canal *b*.

1848	MÉCANISME À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE SERVANT À RÉGLER LA POSITION DE LA COURROIE	LR DSp



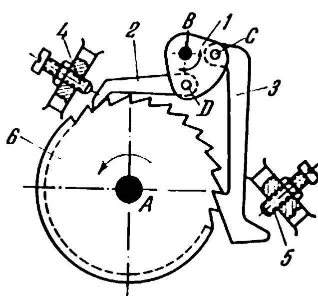
Lorsque la courroie *2* glisse dans le sens montré par la flèche, le rouleau de guidage *1* tourne autour d'un axe fixe *B* (voir la fig. *I*). Les forces de frottement qui s'exercent entre la courroie *2* et le rouleau *1* ramènent la courroie à sa position médiane. La rotation du rouleau est réalisée au moyen du mécanisme représenté sur la fig. *II*. L'élément *3*, qui est chargé par le poids *4*, est en contact permanent avec le bord de la courroie *2*. La poulie *5*, mise en mouvement par une commande indépendante, imprime un mouvement alternatif au coulisseau *6*, relié de façon articulée à l'élément *3*, au moyen de la manivelle *7* et de la bielle *8*. Lorsque la courroie *2* est en position correcte, l'élément *3* prend la position représentée sur la figure *II*, et les cliquets *a*, solidaires de cet élément, marchent à vide. Lorsque la courroie *2* glisse dans le sens de la flèche ou dans le sens inverse, l'élément *3* et les cliquets s'écartent. L'un des cliquets imprime alors une rotation intermittente dans le sens correspondant au rochet *11* calé sur l'arbre *A* qui est relié à la roue dentée conique *12*. La roue dentée *13*, reliée à un écrou, communique un mouvement à la vis *9* qui assure la rotation du rouleau *1* dans le sens désiré. La vis *9* et l'écrou sont représentés sur le dessin *I* de façon conventionnelle.

1849	MÉCANISME À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE POUR TRAÇAGE DES PIÈCES	LR DSp



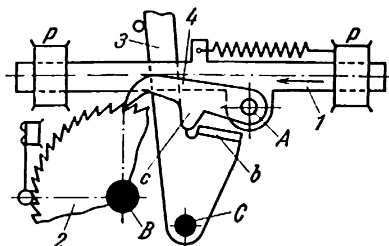
Lorsque la table *1* se déplace vers la gauche, le levier coudé *2*, venant en contact avec la butée *3*, tourne d'un angle déterminé α autour d'un axe fixe *A* et la table *1* s'arrête. Le mouvement est transmis au levier *4* qui, en descendant, fait tourner le levier *5* autour d'un axe fixe *B*, surmontant la résistance du ressort *6*. Le cliquet *7*, fixé sur le levier *5*, fait tourner la roue à rochet *8* d'une dent. L'arbre *A* sur lequel sont rigidement fixées la roue *9* et la pièce à tracer *10* tourne avec la roue à rochet *8*. La pièce *10* une fois tournée d'un angle déterminé, la table *1* se déplace en sens inverse. L'élément *11* immobilise la pièce *10* après la rotation.

1850	MÉCANISME À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE DE L'HORLOGE ÉLECTRIQUE	LR DSp



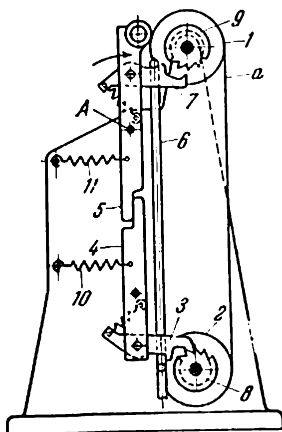
L'élément *1* tourne autour d'un axe fixe *B*. Les cliquets *2* et *3* qui entrent en prise avec la roue à rochet *6* tournant autour d'un axe fixe *A* s'articulent en *C* et *D* sur l'élément *1*. Lorsque l'élément *1* oscille, les cliquets *2* et *3* font alternativement tourner la roue à rochet d'une dent. Les vis de réglage *4* et *5* servent à empêcher le glissement de la roue à rochet.

1851	MÉCANISME À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE FIXANT LES INTERLIGNES DANS LA MACHINE À ÉCRIRE	LR DSp



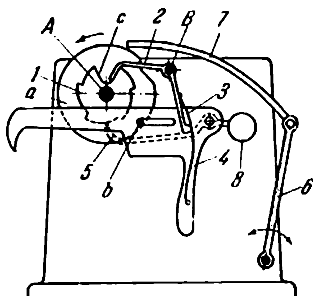
La barre *1* coulisse dans des guides fixes *p* — *p*. Le cliquet *4* s'articule sur cette barre au point *A*. La roue à rochet *2* tourne autour d'un axe fixe *B*. Lorsque la barre *1* se déplace dans le sens de la flèche, le cliquet *4* fait tourner la roue à rochet *2* et le rouleau à papier (non figuré) associé au rochet. En faisant tourner le levier *3*, sur la patte *b* duquel glisse au début de la rotation le talon *c* du cliquet *4*, on règle l'espace entre les lignes du texte à dactylographier.

1852 | **MÉCANISME À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE SERVANT À CHANGER LE SENS DE L'AVANCE DU RUBAN DANS L'HORLOGE DE CONTRÔLE** | LR DSp



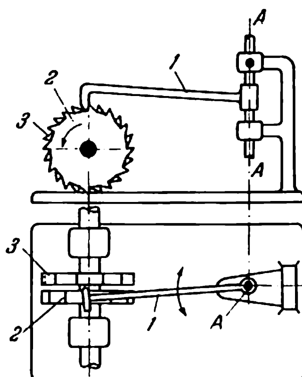
Lorsqu'on tourne le levier *5* autour d'un axe fixe *A* dans le sens de la flèche, le levier *4*, en tournant, déplace le cliquet *3* qui met en mouvement la roue à rochet *8*. Le ruban *a* se déroule et passe du tambour *1* au tambour *2*. Lorsqu'on place la tige *6* vers le haut, le cliquet *3* désengrène de la roue à rochet *8*, tandis que la roue à rochet *7* engrène avec la roue à rochet *9*. Lorsqu'on tourne le levier *5*, le cliquet *7* met en mouvement la roue à rochet *9* et fait revenir en sens inverse le ruban *a*. Les ressorts *10* et *11* servent à assurer le fonctionnement élastique des éléments du mécanisme.

1853	MÉCANISME À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE DU TRANCHE-FIL	LR DSp



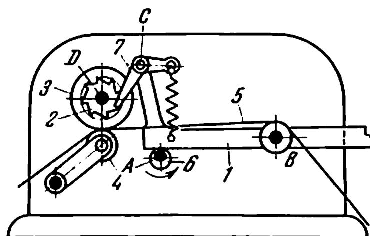
La roue à rochet *1* portant cinq dents est librement montée sur un axe fixe *A*. Le disque *a*, monté sur le même axe que la roue à rochet *1*, possède une seule dent. La surface du rochet présente une encoche *c*. Le cliquet d'arrêt *2* est emmanché sur un axe fixe *B*. Le ressort plat *3* est fixé par une extrémité au cliquet *2* et par l'autre, à la lame tranchante *4*. La lame *4* présente une fente longitudinale dans laquelle s'engage la cheville *b* fixée sur le bâti. La lame tranchante *4* comporte un cliquet d'avance *5* avec le poids *8* qui serre par en-dessous le bec du cliquet contre la roue à rochet *1*. En position déclenchée, la dent du cliquet *2* se trouve dans l'encoche de la roue à rochet *1*, la lame *4* étant dans sa position de recul. Lorsque l'élément *6* tourne dans le sens des aiguilles d'une montre, la dent du cliquet *7* se met en prise avec la dent du disque *a*. Lorsque l'élément *6* tourne dans le sens contraire, le cliquet *7* fait tourner le disque *a* et, avec lui, la roue à rochet *1*. Le cliquet *2* sort alors de l'encoche de la roue à rochet *1*, tourne autour de l'axe *B* dans le sens des aiguilles d'une montre, s'écarte du ressort *3* et laisse passer la lame *4* en avant pour accrocher le fil. Le fil est coupé au moment où la lame *4* effectue un recul rapide.

1854	MÉCANISME À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE DU TÉLÉTYPE	LR DSp



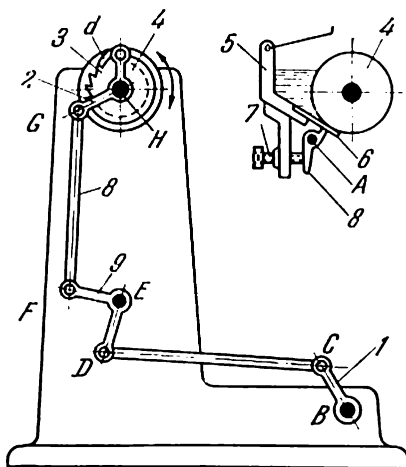
Le cliquet *1* tourne autour d'un axe fixe *A* et glisse le long de cet axe. Lorsque le cliquet *1* oscille autour de l'axe *A*, les roues à rochet *2* et *3* s'arrêtent et se libèrent alternativement, étant soumises à l'action de couples moteurs constants.

1855	MÉCANISME À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE DU DISPOSITIF D'AVANCEMENT DE LA BANDE	LR DSp



L'excentrique *6* et le levier *1* tournent autour des axes fixes *A* et *B*. Le cliquet *7* qui s'articule en *C* sur le levier *1* vient en prise avec le rochet *2* mobile autour d'un axe fixe *D*. L'arbre *3* est rendu solidaire du rochet *2*. Lorsque l'excentrique *6* relève le levier *1*, le cliquet *7* passe à la dent suivante. Ensuite, lorsque le levier *1* redescend, ce cliquet fait tourner le rochet *2* et l'arbre *3* qui lui est associé. La bande *5*, serrée entre les arbres *3* et 4, est alors déplacée de droite à gauche.

1856	MÉCANISME À LEVIERS ET ROCHET D'ENCLIQUETAGE SERVANT À FAIRE TOURNER LE ROULEAU D'ENCRIER D'UNE PRESSE D'IMPRIMERIE	LR DSp



L'élément *8* forme des couples de rotation *F* et *G* avec l'élément *9* du système à quatre éléments articulés *BCDE* et avec l'élément *2* qui tourne autour d'un axe fixe *H*. La roue à rochet *3* tourne aussi autour de l'axe *H*. Lorsque la manivelle *1*, montée sur l'arbre principal fixe *B* de la machine, tourne, le mouvement est transmis à l'élément *2* comportant le cliquet *d*. Lorsque l'élément *2* tourne dans le sens opposé à celui des aiguilles d'une montre, le cliquet *d* vient en prise avec la roue à rochet *3* et fait tourner cette dernière d'un certain angle. Ce mouvement est transmis au rouleau d'encrier *4* qui tourne en entraînant à sa surface une pellicule d'encre. On règle l'encrage de la forme d'impression en variant l'angle de rotation de l'arbre du rouleau d'encrier. L'encre d'impression est mise dans la caisse *5* qui possède trois parois, la quatrième étant constituée par le rouleau d'encrier *4*. La lame d'encrier disposée au-dessous du rouleau *4* forme avec ce dernier une fente étroite. La grandeur de cette fente est réglée au moyen des vis *7*.

IX
Mécanismes à leviers et élément flexible
LF

---

1. Mécanismes à quatre éléments d'usage général (1857-1860)

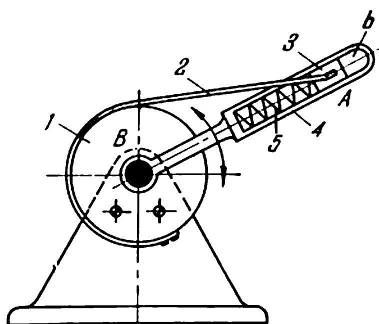
1857	**MÉCANISME À LEVIERS AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE**	LF Q

L'élément flexible *2*, s'enroulant autour de la poulie *1*, est relié par une extrémité à un point *C* de la manivelle *4*, et par l'autre, à un point *D* du ressort *3*. La rotation de l'arbre *A* entraîne la rotation de l'arbre *B* dans les deux sens.

1858	**MÉCANISME PLANÉTAIRE À LEVIERS ARTICULÉS AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE DE L'ESSUIE-GLACE**	LF Q

L'élément flexible *1* relie la poulie fixe *4* et la poulie *3* qui tourne librement sur le timon de guidage *2*. La mise en mouvement du timon de guidage s'opère par l'élément *5* au moyen d'un mécanisme spécial. Les tiges *a* qui portent des raclettes sont rigidement reliées à la poulie *3*. Lorsque le levier *2* oscille, la poulie *3* et la tige *a* portant la raclette tournent alternativement d'un côté et de l'autre.

1859	MÉCANISME À LEVIERS ET COULISSE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF Q

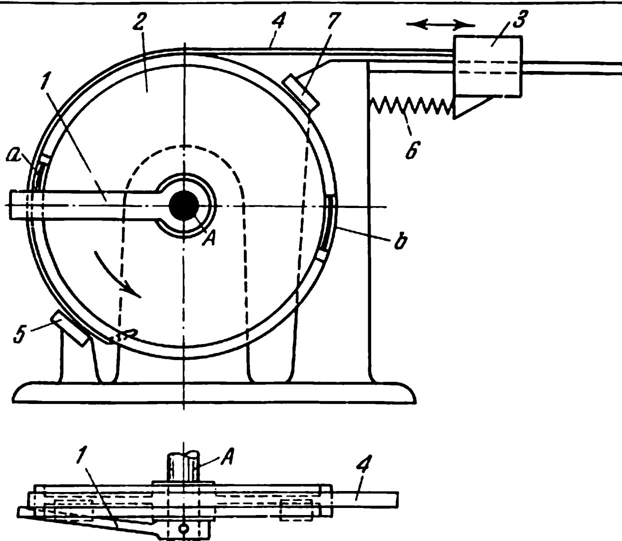


La poulie *1* est solidaire du montant. L'élément flexible *2*, qui passe autour de la poulie, est fixé au point *A* au coulisseau *3* qui glisse dans le guidage *b* de la coulisse *4*. Lorsque la coulisse *4* tourne autour d'un axe fixe *B* dans le sens des aiguilles d'une montre, l'élément flexible *2*, qui s'enroule sur la poulie, déplace le coulisseau *3* dans le guidage *b*. Le coulisseau *3* doit alors surmonter la résistance du ressort *5*. Quand le coulisseau *3* arrive à sa position extrême, la coulisse *4* se met à tourner dans le sens inverse.

1860

MÉCANISME À LEVIERS AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE SERVANT À TRANSFORMER LE MOUVEMENT CIRCULAIRE EN MOUVEMENT ALTERNATIF

LF
Q



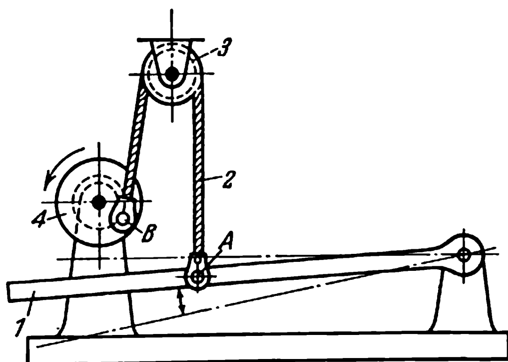
La manivelle *1*, mobile autour d'un axe fixe *A*, reçoit un mouvement dans le sens indiqué par la flèche. Le disque *2*, monté fou sur l'arbre *A*, demeure immobile jusqu'à ce que le bout de la manivelle *1* vienne se mettre dans l'évidement *a* du disque *2*. Le disque *2* se met ensuite à tourner avec la manivelle *1*, et le coulisseau *3*, relié au disque *2* par une bande d'acier, se déplace vers la gauche. Ayant atteint la butée *5* comportant un biseau, la manivelle *1* sort de l'évidement *a*, et le coulisseau *3*, poussé par le ressort *6*, se déplace vers la droite. Le disque *2* tourne alors dans le sens opposé. La manivelle *1* poursuit sa rotation et entre dans l'évidement *b* ; le coulisseau *3* refait sa course vers la gauche. Arrivée à la butée *7*, la manivelle *1* relâche la bande d'acier *4*, et le coulisseau *3*, repoussé par le ressort *6*, se déplace vers la droite. Le coulisseau *3* fait donc deux courses doubles pendant chaque tour de l'arbre *A*.

2. Mécanismes à cinq éléments d'usage général (1861-1865)

1861	**MÉCANISME À LEVIERS POUR COMMANDE À PÉDALE AVEC ÉLÉMENTS FLEXIBLE ET ÉLASTIQUE**	LF C

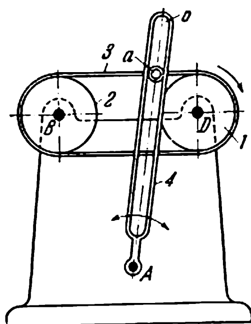
L'élément flexible *2* est fixé sur le levier *1* au point *A*. Cet élément est ensuite enroulé à 360° autour de la poulie *3* et fixé au point *B* de l'élément élastique *4*. En appuyant périodiquement sur le levier *1*, on imprime à la poulie *3* une rotation dans un sens. La rotation de la poulie *3* dans le sens inverse s'opère à l'aide de l'élément flexible *4*.

1862	COMMANDE À PÉDALE PAR LEVIER AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF C



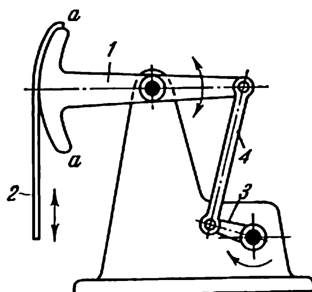
L'élément flexible *2* est fixé par une extrémité au point *A* du levier *1*. L'élément *2* est ensuite passé autour de la poulie *3* et fixé par l'autre extrémité au point *B* du volant *4*. La remontée du levier *1* à sa position de départ s'effectue grâce à l'inertie de la masse du volant *4*. Les deux positions extrêmes du levier *1* sont indiquées par traits mixtes.

1863	MÉCANISME À COULISSE ET LEVIER AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF C



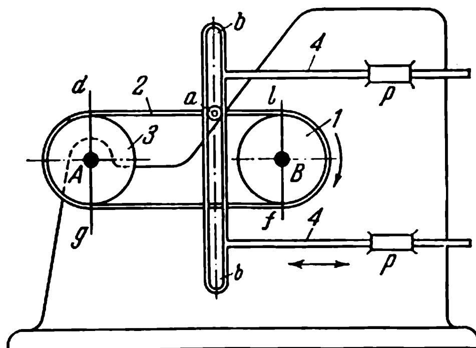
La poulie *1*, tournant autour d'un axe fixe *D*, entraîne en rotation autour d'un axe fixe *B* la poulie *2* au moyen de l'élément flexible *3*. Le doigt *a* de l'élément flexible *3* glisse dans la rainure *b* de la coulisse *4* mobile autour d'un axe fixe *A*. Lorsque la poulie *1* tourne autour de l'axe *D*, la coulisse *4* reçoit un mouvement d'oscillation autour de l'axe *A*. En changeant la position des axes de rotation des poulies, on peut obtenir diverses lois de mouvement de la coulisse *4* pour un cycle complet de mouvement du mécanisme.

1864	MÉCANISME À LEVIERS ARTICULÉS AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF C



Le levier oscillant *1* est mis en mouvement par la manivelle *3* au moyen de l'élément intermédiaire *4*. Lorsque le levier *1* oscille, l'élément flexible *2* s'enroule et se déroule alternativement du secteur profilé *a — a* du levier oscillant *1*.

1865	MÉCANISME À COULISSEAU ET MANIVELLE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF C



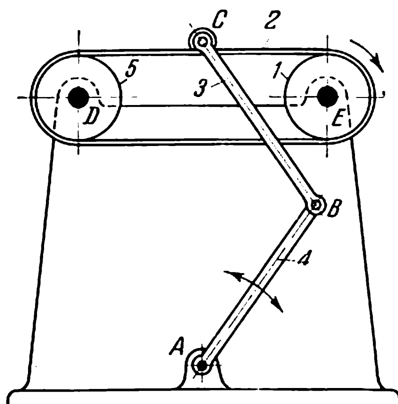
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_1 = r_3$, où r_1 et r_3 sont les rayons des poulies *1* et *3*. La poulie *1*, tournant autour d'un axe fixe B, entraîne la poulie *3* en rotation autour d'un axe fixe A au moyen de l'élément flexible *2*. Le doigt a de l'élément flexible *2* glisse dans la rainure du coulisseau *4* qui se meut dans des glissières fixes $p - p$. Lorsque la poulie *1* tourne autour de l'axe B, le coulisseau *4* se déplace d'un mouvement de translation dans les glissières $p - p$. Si AB coïncide avec la direction de l'axe des glissières $p - p$ et si la poulie *1* tourne à une vitesse angulaire constante ω_1, le coulisseau *4* se meut à une vitesse constante v telle que $v = \omega_1 r_1$, lorsque le doigt a passe sur les parties dl et gf de son trajet.

3. Mécanismes à six éléments d'usage général (1866-1890)

1866	MÉCANISME PLANÉTAIRE À LEVIERS ARTICULÉS DU GALET TENDEUR[1]	LF S

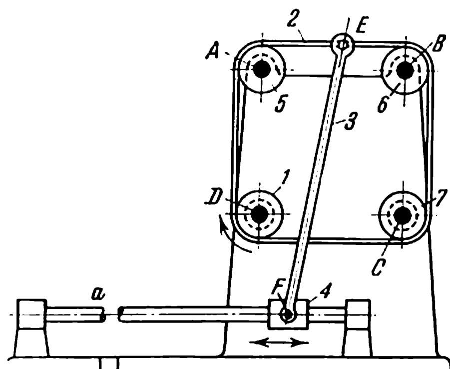
L'élément flexible *1* est passé autour de la poulie *2*. Les rouleaux-satellites *3*, qui constituent des couples de rotation avec le timon de guidage *8*, roulent sur la surface intérieure de la poulie *2*. En même temps, les rouleaux *3* roulent sur la roue fixe *4*. Le timon de guidage *8* agit au moyen de l'élément *5* sur le levier *6* qui porte le galet tendeur *7*, assurant ainsi la tension de l'élément flexible *1*.

1867	MÉCANISME À LEVIERS ARTICULÉS AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF S



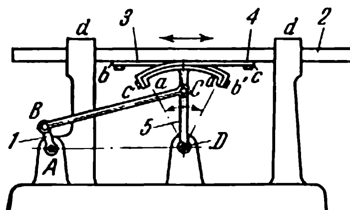
L'élément flexible *2* relie les poulies *1* et *5* de diamètres égaux. L'élément flexible *2* forme au point *C* un couple de rotation avec l'élément *3* qui, lui aussi, forme un couple de rotation *B* avec l'élément *4*. Lorsque le point *C* se déplace sur les parties rectilignes de sa trajectoire, le mouvement des éléments *3* et *4* est équivalent au mouvement de la bielle et de la manivelle des systèmes désaxés à coulisseau et manivelle *ABC*. Lorsque le point *C* se déplace sur les parties circulaires de sa trajectoire, le mouvement des éléments *3* et *4* sera équivalent aux mouvements de la bielle et de la manivelle du système à quatre éléments articulés avec manivelle de longueur égale aux rayons des poulies.

1868	MÉCANISME À COULISSEAU ET MANIVELLE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF S



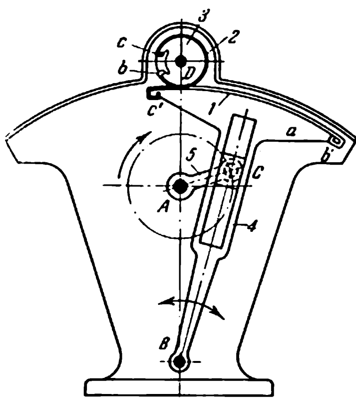
L'élément flexible *2* relie les poulies *1* et *5* de diamètres égaux. L'élément flexible *2* forme au point *E* un couple de rotation avec l'élément *3* qui, lui aussi, forme un couple de rotation *F* avec le coulisseau *4* glissant dans un guidage fixe *a* dont l'axe est parallèle à la ligne *AB*. Lorsque le point *E* se déplace sur la partie rectiligne de sa trajectoire, les vitesses des points *E* et *F* sont identiques, c'est-à-dire que l'élément *3* se déplace d'un mouvement de translation. Lorsque le point *E* se déplace sur les parties circulaires de sa trajectoire, le mouvement des éléments *3* et *4* est équivalent aux mouvements de la bielle et du coulisseau du système à coulisseau et manivelle avec manivelle de longueur égale au rayon de la poulie.

1869	MÉCANISME À LEVIERS ARTICULÉS AVEC COULISSEAU RELIÉ À L'AIDE D'ÉLÉMENTS FLEXIBLES	LF S



L'élément *5* du système à leviers articulés *ABCD* possède un secteur circulaire *a* — *a*. Les bandes d'acier *3* et *4* sont fixées par leurs extrémités *b* et *c* sur le coulisseau *2*. Par leurs extrémités *b'* et *c'*, ces bandes sont fixées sur le secteur *a*. Lorsque la manivelle *1* tourne, le coulisseau *2* reçoit un mouvement alternatif dans les glissières *d*.

1870	MÉCANISME À LEVIERS ET COULISSE AVEC ÉLÉMENTS FLEXIBLES	LF S



La coulisse *4* possède un secteur circulaire *a*. La poulie *3* est calée sur un arbre *D*. Les bandes d'acier *1* et *2* sont fixées par leurs extrémités *b* et *c* sur la poulie *3*, et par leurs extrémités *b'* et *c'*, elles sont fixées sur le secteur *a*. Lorsque la manivelle *5* du système à leviers et coulisse *ACB* tourne, l'arbre *D*, auquel est rigidement reliée la poulie *3*, effectue une rotation alternative dans les deux sens.

1871	MÉCANISME À LEVIERS ET COULISSE AVEC ÉLÉMENTS FLEXIBLES	LF S

La coulisse *5* possède un secteur circulaire *a* — *a*. Les bandes d'acier *3* et *4* sont fixées par leurs extrémités *b* et *c* sur l'élément *2*; et par leurs extrémités *b'* et *c'*, ces bandes sont fixées sur le secteur *a* — *a*. Lorsque la manivelle *1* du système à leviers et coulisse *ACB* tourne, l'élément *2* reçoit un mouvement alternatif dans le guidage *d* — *d*.

1872	MÉCANISME À LEVIERS ET EXCENTRIQUE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF S

L'élément *5* comporte une bague *a* qui embrasse l'excentrique *1* auquel est rigidement reliée la poulie *2* de centre *C* mise en mouvement par l'élément moteur *4* au moyen de l'élément flexible *3*. Les éléments *5* et *6* effectuent un mouvement d'oscillation autour des axes *B* et *A*.

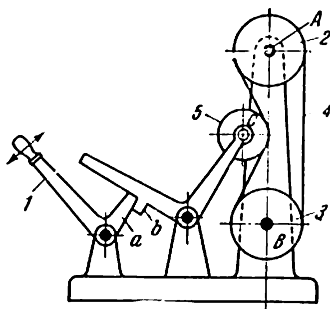
1873	MÉCANISME À COULISSEAU ET MANIVELLE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF S

Le système à coulisseau et manivelle *ABC* imprime un mouvement alternatif au coulisseau *3* sur lequel sont fixées aux points *a* et *b* les extrémités de l'élément flexible *4* qui est passé autour de la poulie *5* tournant autour d'un axe fixe *D*. Le mouvement de rotation de la manivelle *1* se transforme donc en mouvement de rotation alternatif de l'arbre *D*.

1874	MÉCANISME À COULISSEAU ET MANIVELLE AVEC CHENILLE ET ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF S

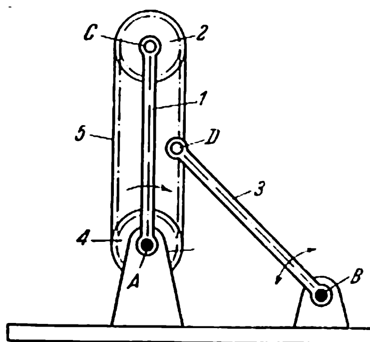
Le système à coulisseau et manivelle *ABC* met en mouvement alternatif l'élément *4*. Les rouleaux *2* roulant sans glissement sur la surface *a* — *a* constituent des couples de rotation *D* et *E* avec l'élément *4*. L'élément flexible *3* est passé autour des poulies *b* des rouleaux *2* tournant librement autour des axes *D* et *E*. L'élément flexible *3* est rigidement fixé au support au point *F*. A chaque tour de la manivelle *1*, le point *G* de l'élément *3* parcourt la distance $s = 4AB$. Lorsque la manivelle *1* tourne, les rouleaux *2* roulent, en imprimant le mouvement à l'élément flexible *3*.

1875	MÉCANISME À LEVIERS DU GALET TENDEUR	LF S



La tension de l'élément flexible *4* qui relie les poulies *2* et *3* est assurée par le galet tendeur *5* lorsqu'on déplace la manivelle *1* dans la position indiquée sur le dessin. Les saillies *a* et *b* sont disposées de façon à pouvoir verrouiller le levier *1*.

1876	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF S



Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_4$, où r_2 et r_4 sont les rayons des poulies *2* et *4*. L'élément *1*, mobile autour d'un axe fixe *A*, constitue un couple de rotation *C* avec la poulie *2*. L'élément flexible *5* relie les poulies *2* et *4* qui tournent autour des axes *C* et *A*. L'élément *3*, mobile autour d'un axe fixe *B*, constitue un couple de rotation *D* avec l'élément flexible *5*. Lorsque l'élément *1* tourne autour de l'axe *A*, l'élément *3* reçoit un mouvement d'oscillation autour de l'axe *B*.

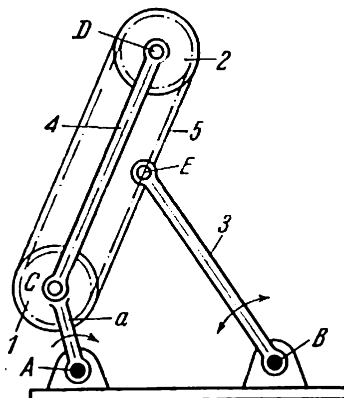
1877	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF S

Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_5$, où r_2 et r_5 sont les rayons des poulies *2* et *5*. L'élément *1* tourne autour d'un axe fixe *A* et constitue un couple de rotation *B* avec la poulie *5*. L'élément flexible *6* relie la poulie *5* et la poulie *2* rendue solidaire du support. Les éléments *3* et *4* forment un couple de rotation *D* et des couples de rotation *C* et *E* avec l'élément flexible *6*. Lorsque l'élément *1* tourne autour de l'axe *A*, les éléments *3* et *4* effectuent un mouvement composé.

1878	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF S

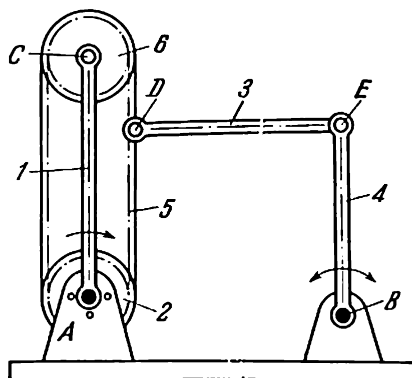
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_6$, où r_2 et r_6 sont les rayons des poulies *2* et *6*. L'élément *1* tourne autour d'un axe fixe *A* et constitue des couples de rotation *B* avec la poulie *6* et l'élément *4*. L'élément flexible *5* relie la poulie *6* et la poulie *2* rendue solidaire du support. L'élément *3* forme des couples de rotation *C* et *D* avec l'élément *4* et l'élément flexible *5*. Lorsque l'élément *1* tourne autour de l'axe *A*, les éléments *3* et *4* effectuent un mouvement composé.

1879	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF S



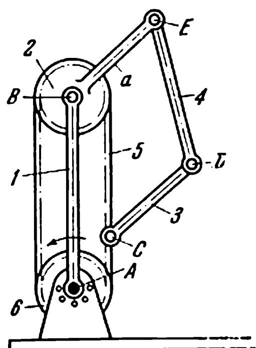
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_1 = r_2$, où r_1 et r_2 sont les rayons des poulies *1* et *2*. La poulie *1* comportant un bras *a* est mobile autour d'un axe fixe *A* et forme un couple de rotation *C* avec l'élément *4* qui, lui aussi, forme un couple de rotation *D* avec la poulie *2*. L'élément flexible *5* relie les poulies *1* et *2* et forme un couple de rotation *E* avec l'élément *3* mobile autour d'un axe fixe *B*. Lorsque la poulie *1* tourne autour de l'axe *A*, l'élément *3* reçoit un mouvement d'oscillation autour de l'axe *B*.

1880	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF S



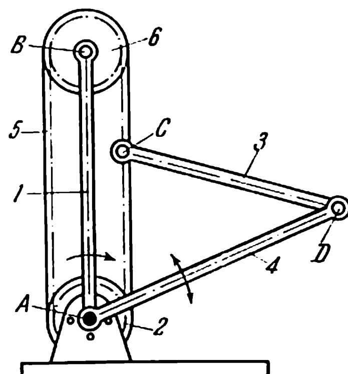
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_6$, où r_2 et r_6 sont les rayons des poulies *2* et *6*. L'élément *1* tourne autour d'un axe fixe *A* et forme un couple de rotation *C* avec la poulie *6*. L'élément flexible *5* relie la poulie *6* et la poulie *2* rendue solidaire du support. L'élément *3* forme un couple de rotation *D* avec l'élément flexible *5* et un couple de rotation *E* avec l'élément *4* mobile autour d'un axe fixe *B*. Lorsque l'élément *1* tourne autour de l'axe *A*, l'élément *3* reçoit un mouvement composé, et l'élément *4* reçoit un mouvement d'oscillation autour de l'axe *B*.

1881	MÉCANISME DE MAIN À LEVIERS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF S



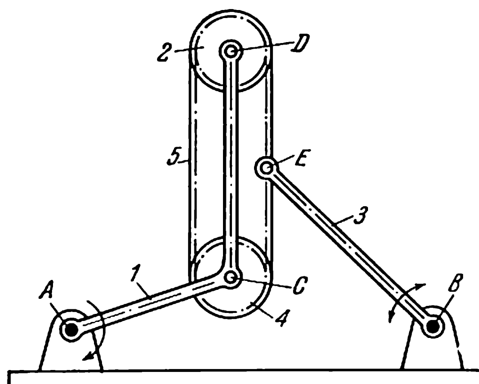
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_6$, où r_2 et r_6 sont les rayons des poulies *2* et *6*. L'élément *1* tourne autour d'un axe fixe *A* et forme un couple de rotation *B* avec la poulie *2*. L'élément flexible *5* relie la poulie *2* et la poulie *6* rendue solidaire du support. L'élément *3* forme un couple de rotation *C* avec l'élément flexible *5* et un couple de rotation *D* avec l'élément *4* qui constitue, lui aussi, un couple de rotation *E* avec le bras *a* de la poulie *2*. Lorsque l'élément *1* tourne autour de l'axe *A*, les éléments *3* et *4* effectuent des mouvements composés.

1882	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF S



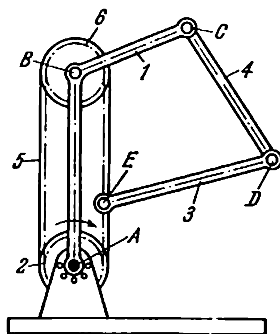
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_6$, où r_2 et r_6 sont les rayons des poulies *2* et *6*. L'élément *1* tourne autour d'un axe fixe *A* et forme un couple de rotation *B* avec la poulie *6*. L'élément flexible *5* relie la poulie *6* et la poulie *2* rendue solidaire du support. L'élément *3* forme un couple de rotation *C* avec l'élément flexible *5* et un couple de rotation *D* avec l'élément *4* qui tourne autour de l'axe *A*. Lorsque l'élément *1* tourne autour de l'axe *A*, l'élément *3* effectue un mouvement composé, tandis que l'élément *4* reçoit un mouvement d'oscillation autour de l'axe *A*.

1883	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF S



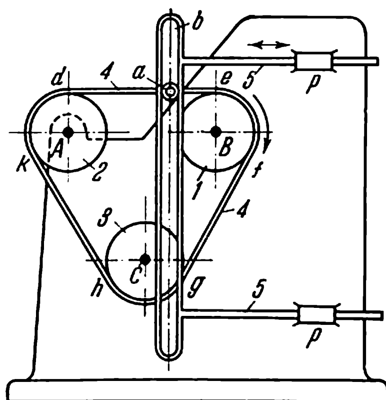
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_4$, où r_2 et r_4 sont les rayons des poulies *2* et *4*. L'élément *1* tourne autour d'un axe fixe *A* et forme des couples de rotation *C* et *D* avec les poulies *4* et *2* mobiles autour des axes *C* et *D*. L'élément flexible *5* qui relie les poulies *2* et *4* constitue un couple de rotation *E* avec l'élément *3* mobile autour d'un axe fixe *B*. Lorsque l'élément *1* tourne autour de l'axe *A*, l'élément *3* reçoit un mouvement d'oscillation autour de l'axe *B*.

1884	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF S



Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_6$, où r_2 et r_6 sont les rayons des poulies *2* et *6*. L'élément *1*, qui se présente sous la forme d'un levier coudé, tourne autour d'un axe fixe *A* et forme des couples de rotation *B* et *C* avec la poulie *6* et l'élément *4*. L'élément flexible *5* relie la poulie *6* et la poulie *2* rendue solidaire du support. L'élément *3* forme des couples de rotation *D* et *E* avec l'élément *4* et l'élément flexible *5*. Lorsque l'élément *1* tourne autour de l'axe *A*, les éléments *3* et *4* reçoivent des mouvements composés.

1885	MÉCANISME À COULISSEAU ET MANIVELLE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF S



Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont aux conditions: $r_1 = r_2 = r_3$, où r_1, r_2, r_3 sont les rayons des poulies *1*, *2*, *3*, et

$$AB = BC = CA.$$

La poulie *1*, tournant autour d'un axe fixe *B*, entraîne les poulies *2* et *3* en rotation autour des axes fixes *A* et *C* au moyen de l'élément flexible *4*. Le doigt *a* appartenant à l'élément flexible *4* se déplace dans la rainure *b* du coulisseau *5* qui peut glisser dans les guidages fixes *p* — *p*. Lorsque la poulie *1* tourne autour de l'axe *B*, le coulisseau *5* effectue un mouvement de translation dans les guidages *p* — *p*. Si la ligne *AB* coïncide avec la direction des guidages *p* — *p* et si la poulie *1* tourne à une vitesse angulaire constante ω_1, le coulisseau *5* se déplace à des vitesses constantes qui sont égales sur la partie *de* à

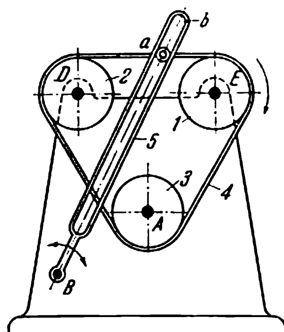
$$v = \omega_1 r_1,$$

et sur les parties *fg* et *hk* à

$$v' = \frac{\omega_1 r_1}{2},$$

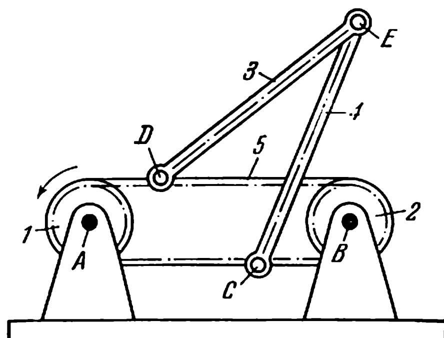
lorsque le doigt *a* passe sur les parties *de*, *fg*, *hk* de son trajet.

1886	MÉCANISME À LEVIERS ET COULISSE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF S



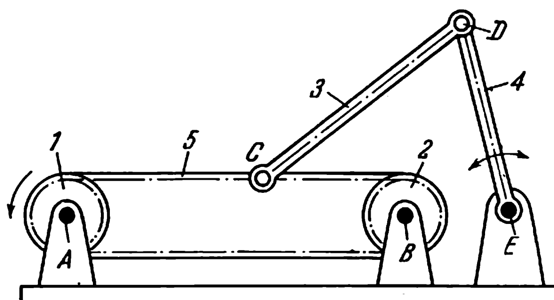
La poulie *1*, tournant autour d'un axe fixe *E*, entraîne les poulies *2* et *3* en rotation autour des axes fixes *D* et *A* au moyen de l'élément flexible *4*. Le doigt *a* de l'élément *4* glisse dans la rainure *b* de la coulisse *5* mobile autour d'un axe fixe *B*. Lorsque la poulie *1* tourne autour de l'axe *E*, la coulisse *5* reçoit un mouvement d'oscillation autour de l'axe *B*. En modifiant la position des axes de rotation des poulies *1*, *2* et *3* et les diamètres de ces poulies, on peut obtenir les différentes lois de mouvement de la coulisse *5* pendant un cycle complet de mouvement du mécanisme.

1887	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF S



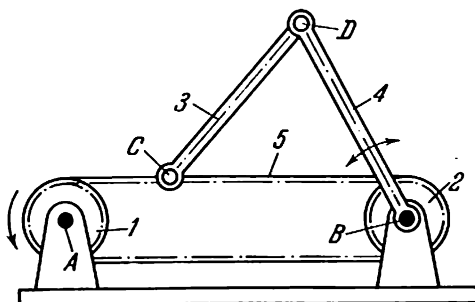
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_1 = r_2$, où r_1 et r_2 sont les rayons des poulies *1* et *2*. La poulie *1*, tournant autour d'un axe fixe *A*, entraîne la poulie *2* en rotation autour d'un axe fixe *B* au moyen de l'élément flexible *5*. Les éléments *3* et *4* constituent entre eux un couple de rotation *E* et des couples de rotation *D* et *C* avec l'élément flexible *5*. Lorsque la poulie *1* tourne autour de l'axe *A*, les éléments *3* et *4* effectuent des mouvements composés.

1888	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF S



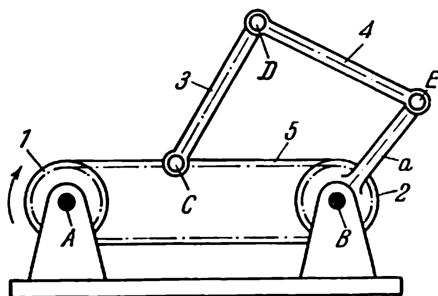
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_1 = r_2$, où r_1 et r_2 sont les rayons des poulies *1* et *2*. La poulie *1*, tournant autour d'un axe fixe *A*, entraîne la poulie *2* en rotation autour d'un axe fixe *B* au moyen de l'élément flexible *5*. L'élément *3* forme un couple de rotation *C* avec l'élément flexible *5* et un couple de rotation *D* avec l'élément *4* mobile autour d'un axe fixe *E*. Lorsque la poulie *1* tourne autour de l'axe *A*, l'élément *4* reçoit un mouvement de rotation autour de l'axe *E*.

1889	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF S



Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_1 = r_2$, où r_1 et r_2 sont les rayons des poulies *1* et *2*. La poulie *1*, tournant autour d'un axe fixe *A*, entraîne la poulie *2* en rotation autour d'un axe fixe *B* au moyen de l'élément flexible *5*. L'élément *3* forme un couple de rotation *C* avec l'élément flexible *5* et un couple de rotation *D* avec l'élément *4* mobile autour de l'axe fixe *B*. Lorsque la poulie *1* tourne autour de l'axe *A*, l'élément *3* effectue un mouvement composé, tandis que l'élément *4* reçoit un mouvement d'oscillation autour de l'axe *B*.

1890	MÉCANISME DE MAIN À LEVIERS AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF S



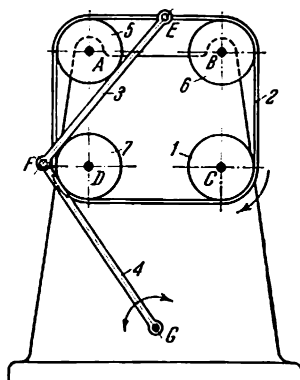
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_1 = r_2$, où r_1 et r_2 sont les rayons des poulies *1* et *2*. La poulie *1*, tournant autour d'un axe fixe *A*, entraîne la poulie *2* portant le bras *a* en rotation autour d'un axe fixe *B* au moyen de l'élément flexible *5*. L'élément *3* forme un couple de rotation *C* avec l'élément flexible *5* et un couple de rotation *D* avec l'élément *4* qui forme un couple de rotation *E* avec le bras *a* de la poulie *2*. Lorsque la poulie *1* tourne autour de l'axe *A*, les éléments *3* et *4* effectuent des mouvements composés.

4. Mécanismes à éléments multiples d'usage général (1891-1920)

1891	MÉCANISME À LEVIERS ET COULISSE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF M

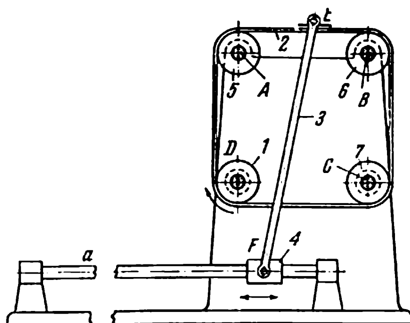
La poulie *1*, tournant autour d'un axe fixe *C*, entraîne les poulies *2*, *3* et *4* en rotation autour des axes fixes *B*, *A* et *D* au moyen de l'élément flexible *6*. Le doigt *a* de l'élément *6* glisse dans la rainure *b* de la coulisse *5* mobile autour d'un axe fixe *F*. Lorsque la poulie *1* tourne autour de l'axe *C*, la coulisse *5* effectue un mouvement oscillatoire autour de l'axe *F*. En modifiant la position des axes de rotation des poulies *1*, *2*, *3*, *4* et les diamètres de ces poulies, on peut obtenir les différentes lois de mouvement de la coulisse *6* pendant un cycle complet du mouvement.

1892	MÉCANISME À LEVIERS ARTICULÉS AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF M



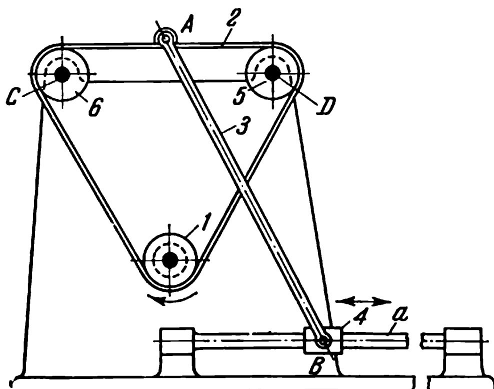
La poulie *1*, tournant autour d'un axe fixe *C*, entraîne les poulies *5*, *6* et *7* en rotation autour des axes fixes *A*, *B* et *D* au moyen de l'élément flexible *2*. L'élément *3* forme un couple de rotation *E* avec l'élément flexible *2* et un couple de rotation *F* avec l'élément *4* mobile autour d'un axe fixe *G*. Lorsque la poulie *1* tourne autour de l'axe *C*, l'élément *4* reçoit un mouvement d'oscillation autour de l'axe *G*. En modifiant la position des axes de rotation des poulies *1*, *3*, *6* et *7* et les diamètres de ces poulies, on peut obtenir les différentes lois de mouvement du mécanisme.

1893	MÉCANISME À COULISSEAU ET MANIVELLE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF M



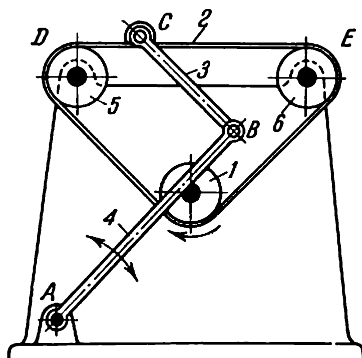
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $AB = BC = CD = DA$. La figure $ABCD$ constitue un carré dont les deux côtés sont parallèles à l'axe de mouvement du coulisseau *4*, et les deux autres côtés sont perpendiculaires à la direction de mouvement du coulisseau *4*. L'élément flexible *2* est passé autour des poulies *1*, *5*, *6* et *7* de diamètres égaux. L'élément flexible *2* forme au point E un couple de rotation avec la bielle *3* qui, elle aussi, forme un couple de rotation F avec le coulisseau *4* glissant sur le guidage *a*. Lorsque le point E parcourt les parties horizontales de son trajet, l'élément *3* effectue un mouvement de translation. Lorsque le point E parcourt les parties verticales de son trajet, les mouvements des éléments *3* et *4* seront équivalents au mouvement de la bielle et du coulisseau dans le mécanisme d'ellipsographe. Lorsque le point E parcourt les parties circulaires de son trajet, les mouvements des éléments *3* et *4* seront équivalents aux mouvements de la bielle et du coulisseau dans les mécanismes désaxés à coulisseau et manivelle avec les manivelles de longueurs égales aux rayons des poulies.

1894	MÉCANISME À COULISSEAU ET MANIVELLE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF M



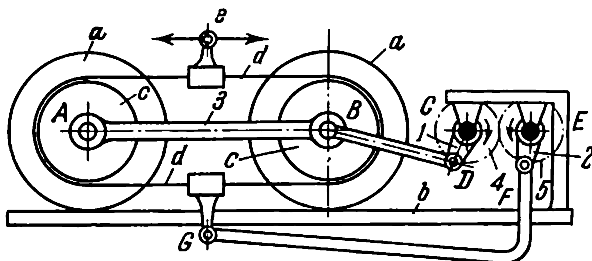
L'élément flexible *2*, qui relie les poulies *1*, *5* et *6* de diamètres égaux, forme au point *A* un couple de rotation avec la bielle *3*. Cette dernière constitue un couple de rotation *B* avec le coulisseau *4* qui glisse sur le guidage fixe *a* dont l'axe est parallèle à la ligne *CD*. Lorsque le point *A* parcourt la partie rectiligne de son trajet, qui est parallèle à la ligne *CD*, l'élément *3* reçoit un mouvement de translation. Lorsque le point *A* parcourt les parties rectilignes inclinées de son trajet, les mouvements des éléments *3* et *4* seront équivalents aux mouvements de la bielle et du coulisseau dans le mécanisme d'ellipsographe. Lorsque le point *A* parcourt les parties circulaires de son trajet, les mouvements des éléments *3* et *4* seront équivalents aux mouvements de la bielle et du coulisseau des mécanismes désaxés à coulisseau et manivelle avec les manivelles de longueurs égales aux rayons des poulies.

1895	MÉCANISME À LEVIERS ARTICULÉS AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF M



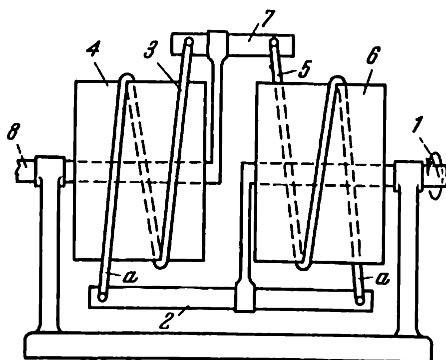
L'élément flexible *2* relie les poulies *1*, *5* et *6* de diamètres égaux. L'élément flexible forme au point *C* un couple de rotation avec l'élément *3* qui, lui aussi, forme un couple de rotation *B* avec l'élément *4*. Lorsque le point *C* parcourt les parties rectilignes de son trajet, le mouvement des éléments *3* et *4* est équivalent aux mouvements de la bielle et de la manivelle dans les mécanismes désaxés à coulisseau et manivelle. Lorsque le point *C* parcourt les parties circulaires de son trajet, les mouvements des éléments *3* et *4* sont équivalents aux mouvements de la bielle et du levier oscillant du système à quatre éléments avec les manivelles de longueurs égales aux rayons des poulies.

1896	MÉCANISME À COULISSEAU ET MANIVELLE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE ET DEUX MANIVELLES	LF M



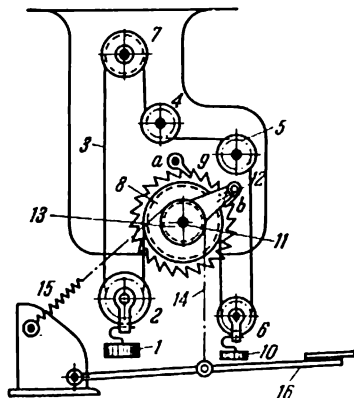
L'élément *3* est mis en mouvement alternatif à l'aide d'un mécanisme à coulisseau et manivelle *CDB*. Les roues *a*, qui roulent sans glissement sur le plan *b*, constituent des couples de rotation avec l'élément *3* aux points *A* et *B*. Les poulies *c*, qui tournent librement sur les axes *A* et *B* des roues *a*, sont embrassées par un élément flexible *d* qui est mis en mouvement par un mécanisme à coulisseau et manivelle *EFG* dont le point *G* est rendu solidaire de l'élément *d*. Lorsque les manivelles *1* et *2*, réunies par les engrenages *4* et *5*, tournent, le point *e* de l'élément *d* se déplace d'un mouvement alternatif, prenant part à deux mouvements : à celui de l'élément *3* et à celui de l'élément flexible *d* par rapport à l'élément *3*.

1897	MÉCANISME À LEVIERS AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE SERVANT À AUGMENTER LE COUPLE TRANSMIS	LF M



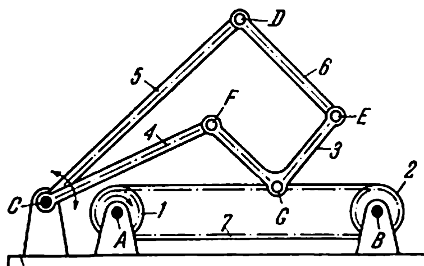
Les tambours *6* et *4* tournant en sens inverses sont librement montés sur les arbres menant *1* et mené *8*. L'arbre menant met en mouvement la traverse *2* à laquelle sont fixés les rubans *5* et *3* enroulés sur les tambours *6* et *4* dans les sens de leur rotation. Par leurs extrémités libres, ces rubans sont joints à la traverse *7* reliée à l'arbre mené. Lorsque l'arbre *1* tourne dans le sens de la flèche, le ruban *5* serre fortement le tambour *6* de sorte que la force de frottement qui s'y manifeste met en mouvement la traverse *7* et l'arbre *8* dans le même sens. Cette force de frottement est de beaucoup supérieure à la force avec laquelle le ruban *3* s'applique au tambour *4*. Lorsque l'arbre *1* se met à tourner dans le sens inverse, la mise en mouvement de l'arbre *8* s'effectue à l'aide du ruban *5* et du tambour *6*. Si l'on change le sens de rotation de l'arbre *1*, l'arbre *8* se met à tourner avec un certain retard dû à un petit jeu existant entre le ruban et le tambour. La course morte qui apparaît dans ce cas peut être compensée au moyen d'un mécanisme spécial.

1898	MÉCANISME À ROCHET D'ENCLIQUETAGE ET LEVIERS AVEC COMMANDE FLEXIBLE	LF M



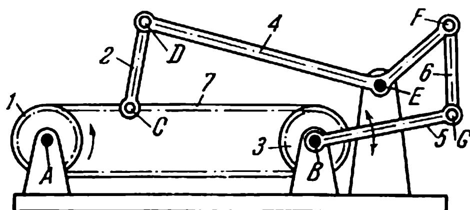
La charge *1* se mouvant sous l'effet de son propre poids est suspendue à la poulie *2* enroulée par une chaîne sans fin *3* qui passe aussi autour des poulies *4*, *5*, *6* et autour des roues dentées *7* et *8*. La charge *10*, suspendue à la poulie *6*, tend la partie inférieure de la chaîne lorsque la charge *1* est levée. La roue dentée *8*, tournant sur l'axe *11*, est rendue solidaire du rochet *9*. Le cliquet *a* empêche la rotation de la roue *9* dans le sens contraire aux aiguilles d'une montre. Le levier de remontage *12* dont le cliquet *b* engrène avec le rochet *9* est librement monté sur l'axe *11*. La roue dentée *13*, solidaire du levier *12*, est embrassée par une chaîne *14* dont une extrémité est fixée au ressort *15*, et l'autre, à la pédale *16*. Lorsque la charge *1* s'approche de la position inférieure et lorsqu'on appuie sur la pédale *16*, la chaîne *14*, qui s'abaisse en même temps que la pédale, fait tourner la roue dentée *13* comportant le levier *12* et imprime de la sorte un mouvement à la roue dentée *8* qui relève la charge *1*. Le ressort *15* ramène le mécanisme à la position indiquée sur la figure.

1899	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF M



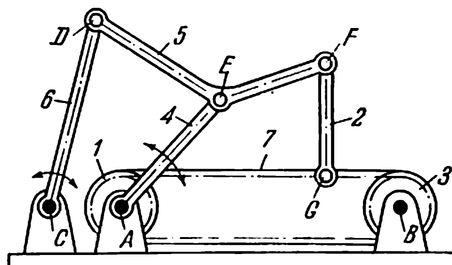
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_1 = r_2$, où r_1 et r_2 sont les rayons des poulies *1* et *2*. La poulie *1*, tournant autour d'un axe fixe *A*, entraîne la poulie *2* en rotation autour d'un axe fixe *B* au moyen de l'élément flexible *7*. L'élément *3*, qui a la forme d'un levier coudé, constitue un couple de rotation *G* avec l'élément flexible *7* et des couples de rotation *F* et *E* avec les éléments *4* et *6*. L'élément *4* tourne autour d'un axe fixe *C*. L'élément *5*, mobile autour de l'axe fixe *C*, forme un couple de rotation *D* avec l'élément *6*. Lorsque la poulie *1* tourne autour de l'axe *A*, les éléments *3* et *6* effectuent des mouvements composés, tandis que les éléments *4* et *5* reçoivent des mouvements d'oscillation autour de l'axe *C*.

1900	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF M



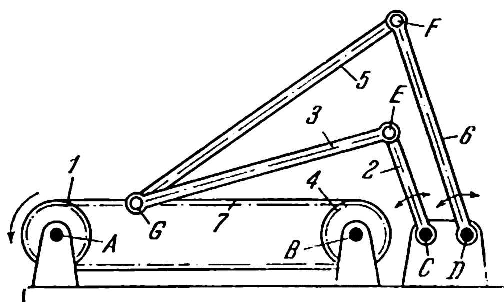
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_1 = r_3$, où r_1 et r_3 sont les rayons des poulies *1* et *3*. La poulie *1*, tournant autour d'un axe fixe *A*, entraîne la poulie *3* en rotation autour d'un axe fixe *B* au moyen de l'élément flexible *7*. L'élément *4*, qui se présente sous la forme d'un levier coudé, tourne autour d'un axe fixe *E* et constitue des couples de rotation *D* et *F* avec les éléments *2* et *6*. L'élément *2* forme un couple de rotation *C* avec l'élément flexible *7*. L'élément *5*, mobile autour de l'axe fixe *B*, forme un couple de rotation *G* avec l'élément *6*. Lorsque la poulie *1* tourne autour de l'axe *A*, les éléments *2* et *6* effectuent des mouvements composés, tandis que les éléments *4* et *5* reçoivent des mouvements d'oscillation autour des axes *E* et *B*.

1901	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF M



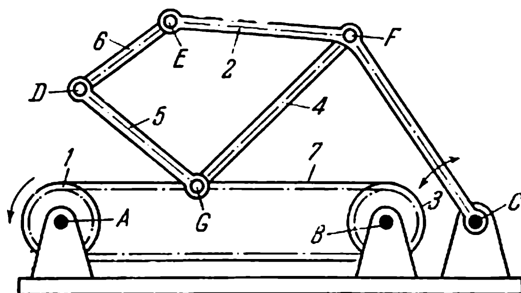
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_1 = r_3$, où r_1 et r_3 sont les rayons des poulies *1* et *3*. La poulie *1*, tournant autour d'un axe fixe *A*, entraîne la poulie *3* en rotation autour d'un axe fixe *B* au moyen de l'élément flexible *7*. L'élément *4*, mobile autour de l'axe *A*, forme un couple de rotation *E* avec l'élément *5*. L'élément *6*, mobile autour d'un axe fixe *C*, forme un couple de rotation *D* avec l'élément *5*. L'élément *5*, qui a la forme d'un levier d'angle, constitue un couple de rotation *F* avec l'élément *2* qui forme un couple de rotation *G* avec l'élément flexible *7*. Lorsque la poulie *1* tourne autour de l'axe *A*, les éléments *2* et *5* effectuent des mouvements composés, tandis que l'élément *6* reçoit un mouvement d'oscillation autour de l'axe *C*.

1902	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF M



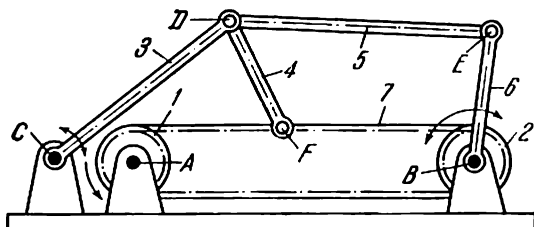
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_1 = r_4$, où r_1 et r_4 sont les rayons des poulies *1* et *4*. La poulie *1*, tournant autour d'un axe fixe *A*, entraîne la poulie *4* en rotation autour d'un axe fixe *B* au moyen de l'élément flexible *7*. L'élément *2*, mobile autour d'un axe fixe *C*, forme un couple de rotation *E* avec l'élément *3* qui constitue un couple de rotation *G* avec l'élément flexible *7* et l'élément *5*. L'élément *6*, mobile autour d'un axe fixe *D*, forme un couple de rotation *F* avec l'élément *5* qui forme un couple de rotation *G* avec l'élément flexible *7*. Lorsque la poulie *1* tourne autour de l'axe *A*, les éléments *3* et *5* effectuent des mouvements composés, tandis que les éléments *2* et *6* reçoivent des mouvements d'oscillation autour des axes *C* et *D*.

1903	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF M



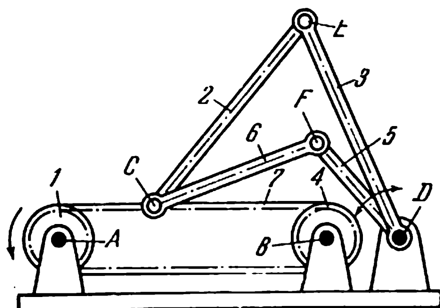
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_1 = r_3$, où r_1 et r_3 sont les rayons des poulies *1* et *3*. La poulie *1*, tournant autour d'un axe fixe *A*, entraîne la poulie *3* en rotation autour d'un axe fixe *B* au moyen de l'élément flexible *7*. L'élément *2*, qui se présente sous la forme d'un levier coudé, tourne autour d'un axe fixe *C* et constitue des couples de rotation *E* et *F* avec les éléments *6* et *4*. L'élément *4* forme des couples de rotation *G* avec l'élément flexible *7* et avec l'élément *5* qui forme un couple de rotation *D* avec l'élément *6*. Lorsque la poulie *1* tourne autour de l'axe *A*, les éléments *4*, *5* et *6* effectuent des mouvements composés, tandis que l'élément *2* reçoit un mouvement d'oscillation autour de l'axe *C*.

1904	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF M



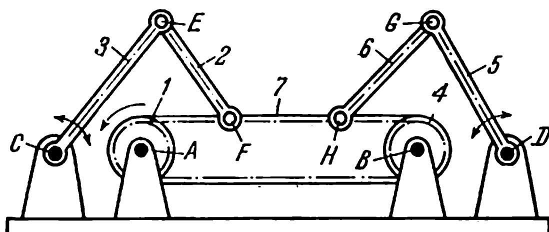
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_1 = r_2$, où r_1 et r_2 sont les rayons des poulies *1* et *2*. La poulie *1*, tournant autour d'un axe fixe *A*, entraîne la poulie *2* en rotation autour d'un axe fixe *B* au moyen de l'élément flexible *7*. L'élément *3*, mobile autour d'un axe fixe *C*, forme des couples de rotation *D* avec les éléments *4* et *5*. L'élément *4* forme un couple de rotation *F* avec l'élément flexible *7*. L'élément *6*, mobile autour de l'axe fixe *B*, forme un couple de rotation *E* avec l'élément *5*. Lorsque la poulie *1* tourne autour de l'axe *A*, les éléments *4* et *5* effectuent des mouvements composés, tandis que les éléments *3* et *6* tournent autour des axes *C* et *B*.

1905	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF M



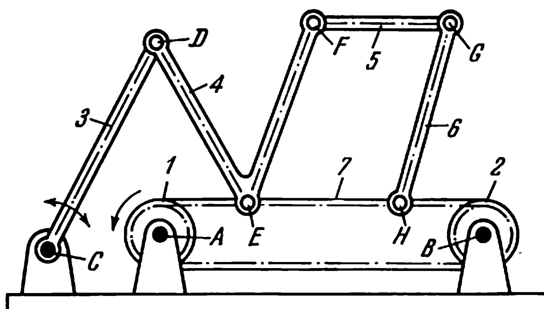
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_1 = r_4$, où r_1 et r_4 sont les rayons des poulies *1* et *4*. La poulie *1*, tournant autour d'un axe fixe *A*, entraîne la poulie *4* en rotation autour d'un axe fixe *B* au moyen de l'élément flexible *7*. Les éléments *3* et *5*, mobiles autour d'un axe fixe *D*, forment des couples de rotation *E* et *F* avec les éléments *2* et *6* qui, à leur tour, forment des couples de rotation *C* avec l'élément flexible *7*. Lorsque la poulie *1* tourne autour de l'axe *A*, les éléments *2* et *6* effectuent des mouvements composés, tandis que les éléments *3* et *5* reçoivent des mouvements d'oscillation autour de l'axe *D*.

1906	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF M



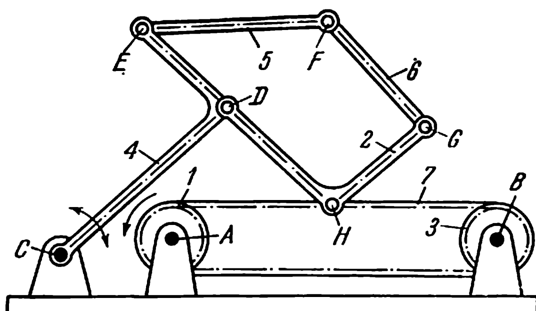
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_1 = r_4$, où r_1 et r_4 sont les rayons des poulies *1* et *4*. La poulie *1*, tournant autour d'un axe fixe *A*, entraîne la poulie *4* en rotation autour d'un axe fixe *B* au moyen de l'élément flexible *7*. Les éléments *3* et *5*, mobiles autour des axes fixes *C* et *D*, forment des couples de rotation *E* et *G* avec les éléments *2* et *6* qui forment des couples de rotation *F* et *H* avec l'élément flexible *7*. Lorsque la poulie *1* tourne autour de l'axe *A*, les éléments *2* et *6* effectuent des mouvements composés, et les éléments *3* et *5* reçoivent un mouvement d'oscillation autour des axes *C* et *D*.

1907	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF M



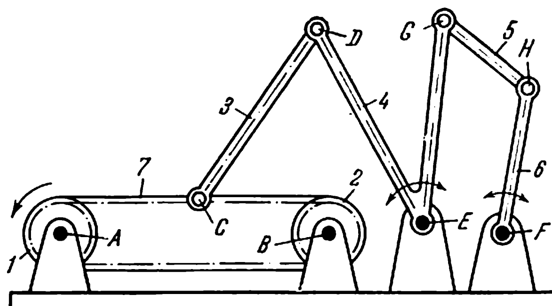
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_1 = r_2$, où r_1 et r_2 sont les rayons des poulies *1* et *2*. La poulie *1*, tournant autour d'un axe fixe *A*, entraîne la poulie *2* en rotation autour d'un axe fixe *B* au moyen de l'élément flexible *7*. L'élément *4*, qui se présente sous la forme d'un levier coudé, constitue un couple de rotation *E* avec l'élément flexible *7* et des couples de rotation *D* et *F* avec les éléments *3* et *5*. L'élément *3* est mobile autour d'un axe fixe *C*. L'élément *6* forme des couples de rotation *G* et *H* avec l'élément *5* et avec l'élément flexible *7*. Lorsque la poulie *1* tourne autour de l'axe *A*, les éléments *4*, *5* et *6* effectuent des mouvements composés, et l'élément *3* reçoit un mouvement d'oscillation autour de l'axe *C*.

1908	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF M



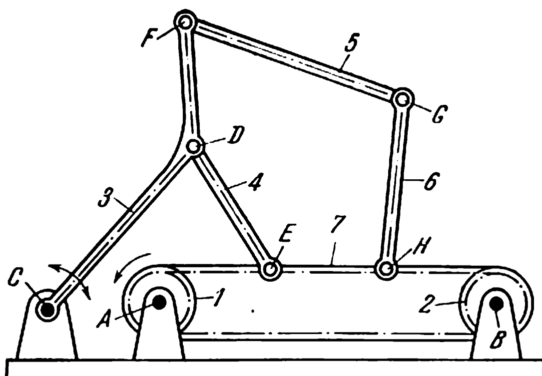
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_1 = r_3$, où r_1 et r_3 sont les rayons des poulies *1* et *3*. La poulie *1*, tournant autour d'un axe fixe A, entraîne la poulie *3* en rotation autour d'un axe fixe B au moyen de l'élément flexible *7*. L'élément *4*, qui a la forme d'un levier coudé, tourne autour d'un axe fixe C et constitue des couples de rotation D et E avec les éléments *2* et *5*. L'élément *2*, qui se présente sous la forme d'un levier coudé, constitue des couples de rotation H et G avec l'élément flexible *7* et avec l'élément *6* qui forme un couple de rotation F avec l'élément *5*. Lorsque la poulie *1* tourne autour de l'axe A, les éléments *2*, *5*, *6* effectuent des mouvements composés, et l'élément *4* reçoit un mouvement d'oscillation autour de l'axe C.

1909	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF M



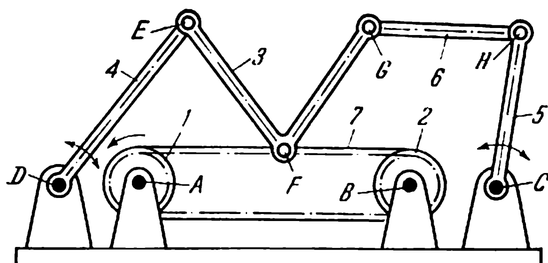
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_1 = r_2$, où r_1 et r_2 sont les rayons des poulies *1* et *2*. La poulie *1*, tournant autour d'un axe fixe *A*, entraîne la poulie *2* en rotation autour d'un axe fixe *B* au moyen de l'élément flexible *7*. L'élément *3* forme un couple de rotation *C* avec l'élément flexible *7* et un couple de rotation *D* avec l'élément *4*. L'élément *4*, qui se présente sous la forme d'un levier coudé, est mobile autour d'un axe fixe *E* et constitue un couple de rotation *G* avec l'élément *5*. Celui-ci forme un couple de rotation *H* avec l'élément *6* tournant autour d'un axe fixe *F*. Lorsque la poulie *1* tourne autour de l'axe *A*, les éléments *3* et *5* effectuent des mouvements composés, tandis que les éléments *4* et *6* reçoivent des mouvements d'oscillation autour des axes *E* et *F*.

1910	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF M



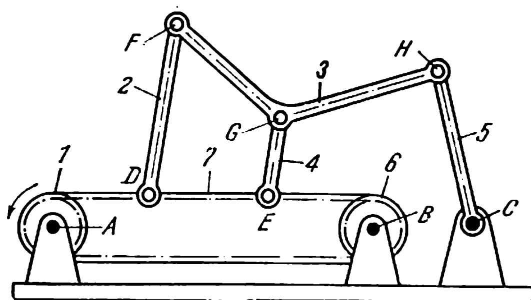
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_1 = r_2$, où r_1 et r_2 sont les rayons des poulies *1* et *2*. La poulie *1*, tournant autour d'un axe fixe *A*, entraîne la poulie *2* en rotation autour d'un axe fixe *B* au moyen de l'élément flexible *7*. L'élément *3*, qui a la forme d'un levier coudé, est mobile autour d'un axe fixe *C* et constitue des couples de rotation *F* et *D* avec l'élément *5* et avec l'élément *4* qui forme un couple de rotation *E* avec l'élément flexible *7*. L'élément *6* constitue un couple de rotation *H* avec l'élément flexible *7* et un couple de rotation *G* avec l'élément *5*. Lorsque la poulie *1* tourne autour de l'axe *A*, les éléments *4*, *5* et *6* effectuent des mouvements composés, tandis que l'élément *3* reçoit un mouvement d'oscillation autour de l'axe *C*.

1911	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF M



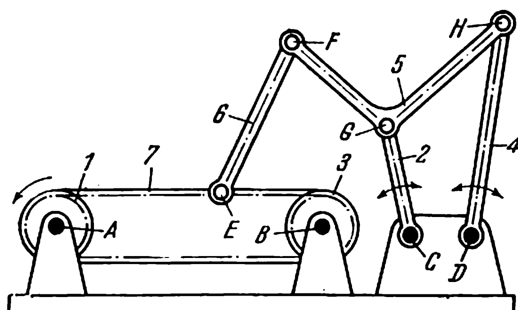
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_1 = r_2$, où r_1 et r_2 sont les rayons des poulies *1* et *2*. La poulie *1*, tournant autour d'un axe fixe *A*, entraîne la poulie *2* en rotation autour d'un axe fixe *B* au moyen de l'élément flexible *7*. L'élément *3*, qui a la forme d'un levier coudé, constitue des couples de rotation *E*, *F* et *G* avec l'élément *4*, l'élément flexible *7* et l'élément *6*. L'élément *4* est mobile autour d'un axe fixe *D*. L'élément *5*, mobile autour d'un axe fixe *C*, forme un couple de rotation *H* avec l'élément *6*. Lorsque la poulie *1* tourne autour de l'axe *A*, les éléments *3* et *6* effectuent des mouvements composés, tandis que les éléments *4* et *5* reçoivent des mouvements d'oscillation autour des axes *D* et *C*.

1912	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF M



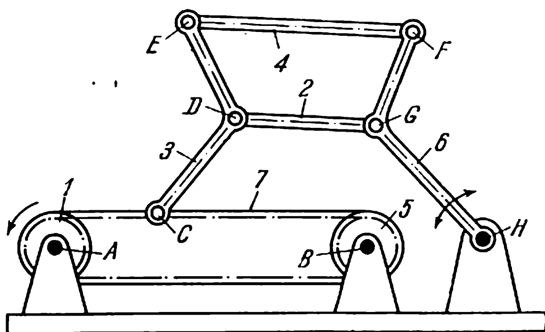
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_1 = r_6$, où r_1 et r_6 sont les rayons des poulies *1* et *6*. La poulie *1*, tournant autour d'un axe fixe *A*, entraîne la poulie *6* en rotation autour d'un axe fixe *B* au moyen de l'élément flexible *7*. L'élément *3*, qui se présente comme un levier coudé, forme des couples de rotation *F*, *G* et *H* avec les éléments *2*, *4* et *5*. Les éléments *2* et *4* forment des couples de rotation *D* et *E* avec l'élément flexible *7*. L'élément *5* est mobile autour d'un axe fixe *C*. Lorsque la poulie *1* tourne autour de l'axe *A*, les éléments *2*, *3* et *4* effectuent des mouvements composés, tandis que l'élément *5* reçoit un mouvement d'oscillation autour de l'axe *C*.

1913	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF M



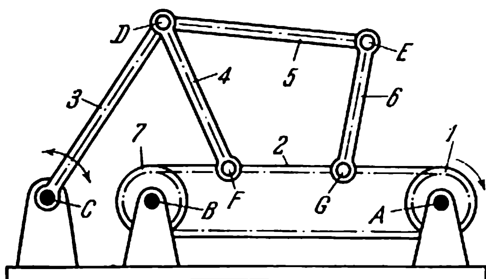
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_1 = r_3$, où r_1 et r_3 sont les rayons des poulies *1* et *3*. La poulie *1*, tournant autour d'un axe fixe *A*, entraîne la poulie *3* en rotation autour d'un axe fixe *B* au moyen de l'élément flexible *7*. L'élément *5*, qui a la forme d'un levier coudé, constitue des couples de rotation *G* et *H* avec les éléments *2* et *4* mobiles autour des axes fixes *C* et *D*. L'élément *6* forme un couple de rotation *E* avec l'élément flexible *7* et un couple de rotation *F* avec l'élément *5*. Lorsque la poulie *1* tourne autour de l'axe *A*, les éléments *5* et *6* effectuent des mouvements composés, tandis que les éléments *2* et *4* reçoivent des mouvements d'oscillation autour des axes *C* et *D*.

1914	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF M



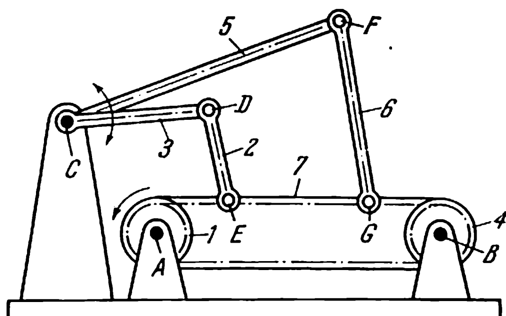
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_1 = r_5$, où r_1 et r_5 sont les rayons des poulies *1* et *5*. La poulie *1*, tournant autour d'un axe fixe *A*, entraîne la poulie *5* en rotation autour d'un axe fixe *B* au moyen de l'élément flexible *7*. L'élément *3*, qui se présente comme un levier coudé, forme un couple de rotation *C* avec l'élément flexible *7* et des couples de rotation *D* et *E* avec les éléments *2* et *4*. L'élément *6*, mobile autour d'un axe fixe *H*, forme des couples de rotation *G* et *F* avec les éléments *2* et *4*. Lorsque la poulie *1* tourne autour de l'axe *A*, les éléments *2*, *3* et *4* effectuent des mouvements composés, tandis que l'élément *6* reçoit un mouvement d'oscillation autour de l'axe *H*.

1915	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF M



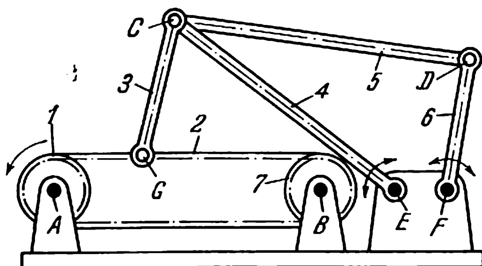
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_1 = r_7$, où r_1 et r_7 sont les rayons des poulies *1* et *7*. La poulie *1*, tournant autour d'un axe fixe *A*, entraîne la poulie *7* en rotation autour d'un axe fixe *B* au moyen de l'élément flexible *2*. L'élément *3*, mobile autour d'un axe fixe *C*, forme des couples de rotation *D* avec les éléments *4* et *5*. L'élément *5* forme un couple de rotation *E* avec l'élément *6*, qui, lui aussi, forme un couple de rotation *G* avec l'élément flexible *2*. L'élément *4* forme un couple de rotation *F* avec l'élément flexible *2*. Lorsque la poulie *1* tourne autour de l'axe *A*, les éléments *4*, *5* et *6* du mécanisme effectuent des mouvements composés, tandis que l'élément *3* reçoit un mouvement d'oscillation autour de l'axe *C*.

1916	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF M



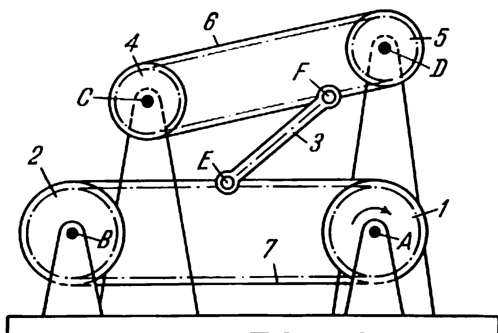
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_1 = r_4$, où r_1 et r_4 sont les rayons des poulies *1* et *4*. La poulie *1*, tournant autour d'un axe fixe *A*, entraîne la poulie *4* en rotation autour d'un axe fixe *B* au moyen de l'élément flexible *7*. Les éléments *3* et *5*, qui tournent autour d'un axe fixe *C*, forment des couples de rotation *D* et *F* avec les éléments *2* et *6* qui forment des couples de rotation *E* et *G* avec l'élément flexible *7*. Lorsque la poulie *1* tourne autour de l'axe *A*, les éléments *2* et *6* effectuent des mouvements composés, tandis que les éléments *3* et *5* reçoivent des mouvements d'oscillation autour de l'axe *C*.

1917	MÉCANISME DE MAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF M



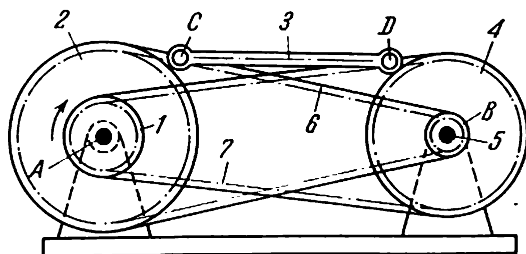
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_1 = r_7$, où r_1 et r_7 sont les rayons des poulies *1* et *7*. La poulie *1*, tournant autour d'un axe fixe *A*, entraîne la poulie *7* en rotation autour d'un axe fixe *B* au moyen de l'élément flexible *2*. L'élément *3* forme un couple de rotation *G* avec l'élément flexible *2* et des couples de rotation *C* avec les éléments *4* et *5*. L'élément *4* est mobile autour d'un axe fixe *E*. L'élément *5* forme un couple de rotation *D* avec l'élément *6* qui est mobile autour d'un axe fixe *F*. Lorsque la poulie *1* tourne autour de l'axe *A*, les éléments *3* et *5* effectuent des mouvements composés, tandis que les éléments *4* et *6* reçoivent des mouvements d'oscillation autour des axes *E* et *F*.

1918	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS AVEC ÉLÉMENTS FLEXIBLES	LF M



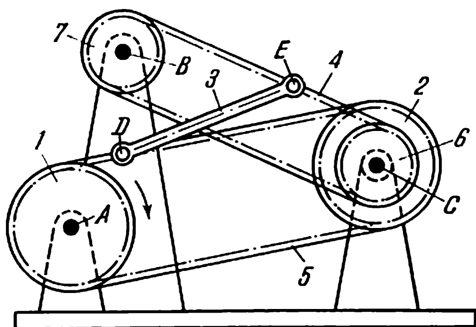
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont aux conditions: $r_1 = r_2$ et $r_4 = r_5$, où r_1, r_2, r_4 et r_5 sont les rayons des poulies *1*, *2*, *4* et *5*. La poulie *1*, tournant autour d'un axe fixe *A*, entraîne la poulie *2* en rotation autour d'un axe fixe *B* au moyen de l'élément flexible *7*. L'élément *3* forme des couples de rotation *E* et *F* avec les éléments flexibles *7* et *6*. L'élément flexible *6* relie les poulies *4* et *5* qui tournent autour des axes fixes *C* et *D*. Lorsque la poulie *1* tourne autour de l'axe *A*, les poulies *4* et *5* se déplacent autour des axes *C* et *D*, imprimant un mouvement composé à l'élément *3*.

1919	MÉCANISME DE MAIN À LEVIERS AVEC ÉLÉMENTS FLEXIBLES	LF M



La poulie *1*, tournant autour d'un axe fixe *A*, entraîne la poulie *4* en rotation autour d'un axe fixe *B* au moyen de l'élément flexible *7*. L'élément *3* forme des couples de rotation *C* et *D* avec les éléments flexibles *6* et *7*. L'élément flexible *6* relie les poulies *2* et *5*. Lorsque la poulie *1* tourne autour de l'axe *A*, les poulies *2* et *5* se déplacent autour des axes fixes *A* et *B*, imprimant un mouvement composé à l'élément *3*.

1920	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS AVEC ÉLÉMENTS FLEXIBLES	LF M

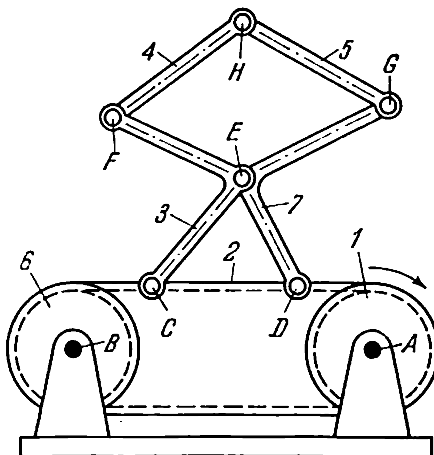


Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont aux conditions: $r_1 = r_2$ et $r_7 = r_6$, où r_1, r_2, r_6 et r_7 sont les rayons des poulies *1*, *2*, *6* et *7*. La poulie *1*, tournant autour d'un axe fixe *A*, entraîne la poulie *2* en rotation autour d'un axe fixe *C* au moyen de l'élément flexible *5*. L'élément *3* forme des couples de rotation *D* et *E* avec les éléments flexibles *4* et *5*. L'élément flexible *4* relie les poulies *6* et *7* qui tournent autour des axes fixes *B* et *C*. Lorsque la poulie *1* tourne autour de l'axe *A*, les poulies *6* et *7* se déplacent autour des axes *B* et *C*, imprimant un mouvement composé à l'élément *3*.

1921	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS AVEC ARRÊTS PÉRIODIQUES DES ÉLÉMENTS COMMANDÉS PAR RAPPORT À L'ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF Ar

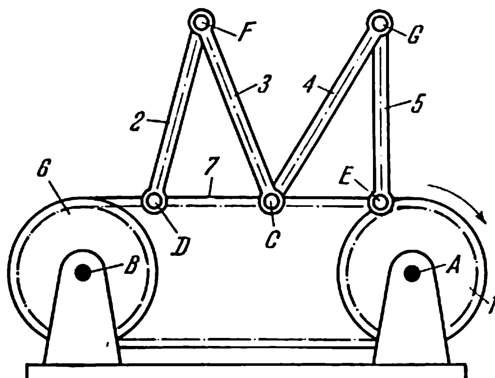
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_1 = r_6$, où r_1 et r_6 sont les rayons des poulies *1* et *6*. La poulie *1*, tournant autour d'un axe fixe *A*, entraîne la poulie *6* en rotation autour d'un axe fixe *B* au moyen de l'élément flexible *7*. Les éléments *2*, *3* et *5* forment des couples de rotation *C*, *D* et *E* avec l'élément flexible *7*. L'élément *4* forme des couples de rotation *G* et *H* avec les éléments *3* et *5*. L'élément *3* forme un couple de rotation *F* avec l'élément *2*. Lorsque la poulie *1* tourne autour de l'axe *A* et lorsque les deux points *D* et *E* parcourent les parties rectilignes de leurs trajets, les éléments *2*, *3* et *5* sont immobiles par rapport à l'élément flexible *7*. Quand le point *E* parcourt les parties circulaires de son trajet, les éléments *4* et *5* commencent à se déplacer par rapport à l'élément flexible *7*. Lorsque le point *D* suit la partie circulaire de son trajet, les éléments *3* et *2* reçoivent un déplacement relatif par rapport à l'élément flexible *7*.

1922	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS AVEC ARRÊTS PÉRIODIQUES DES ÉLÉMENTS COMMANDÉS PAR RAPPORT À L'ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF Ar



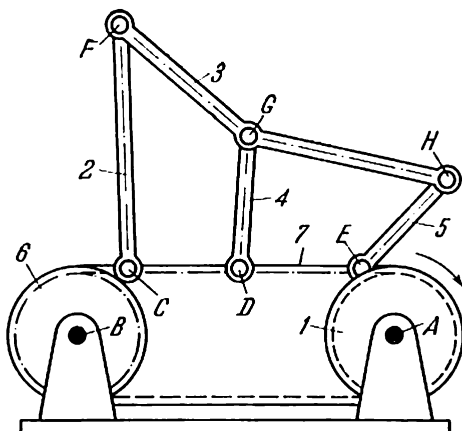
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_1 = r_6$, où r_1 et r_6 sont les rayons des poulies *1* et *6*. La poulie *1*, tournant autour d'un axe fixe *A*, entraîne la poulie *6* en rotation autour d'un axe fixe *B* au moyen de l'élément flexible *2*. Les éléments *3* et *7* forment un couple de rotation *E* et des couples de rotation *C* et *D* avec l'élément flexible *2*. Les éléments *4* et *5* forment un couple de rotation *H* et des couples de rotation *F* et *G* avec les éléments *3* et *7*. Lorsque la poulie *1* tourne autour de l'axe *A* et lorsque les deux points *C* et *D* parcourent les parties rectilignes de leurs trajets, les éléments *3*, *7*, *4* et *5* restent immobiles par rapport à l'élément flexible *2*. Quand les points *C* et *D* suivent les parties circulaires de leurs trajets, les éléments *3*, *7*, *4* et *5* se déplacent l'un par rapport à l'autre et par rapport à l'élément flexible *2*.

1923	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS AVEC ARRÊTS PÉRIODIQUES DES ÉLÉMENTS COMMANDÉS PAR RAPPORT À L'ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF Ar



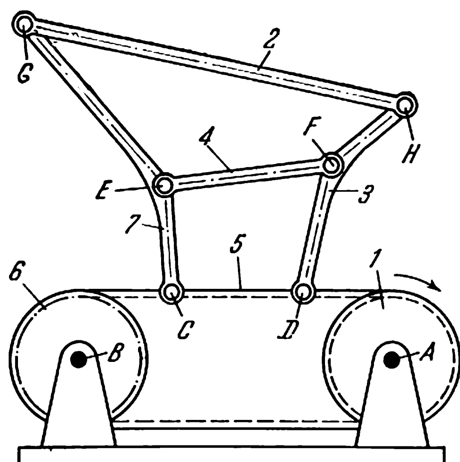
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_1 = r_6$, où r_1 et r_6 sont les rayons des poulies *1* et *6*. La poulie *1*, tournant autour d'un axe fixe *A*, entraîne la poulie *6* en rotation autour d'un axe fixe *B* au moyen de l'élément flexible *7*. Les éléments *2*, *3*, *4* et *5* forment des couples de rotation *D*, *C* et *E* avec l'élément flexible *7*. Les éléments *2* et *3* forment un couple de rotation *F*, et les éléments *4* et *5*, un couple de rotation *G*. Lorsque la poulie *1* tourne autour de l'axe *A* et lorsque les trois points *D*, *C* et *E* suivent les parties rectilignes de leurs trajets, les éléments *2*, *3*, *4* et *5* restent immobiles par rapport à l'élément flexible *7*. Quand le point *E* parcourt la partie circulaire de son trajet, les éléments *4* et *5* reçoivent des déplacements par rapport à l'élément flexible *7*. Lorsque le point *C* parcourt la partie circulaire de son trajet, les éléments *2* et *3* se déplacent par rapport à l'élément flexible *7*.

1924	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS AVEC ARRÊTS PÉRIODIQUES DES ÉLÉMENTS COMMANDÉS PAR RAPPORT À L'ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF Ar



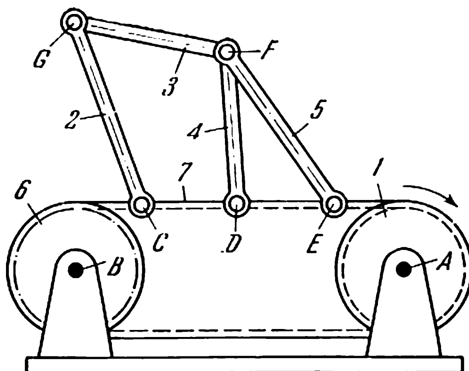
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_1 = r_6$, où r_1 et r_6 sont les rayons des poulies *1* et *6*. La poulie *1*, tournant autour d'un axe fixe *A*, entraîne la poulie *6* en rotation autour d'un axe fixe *B* au moyen de l'élément flexible *7*. L'élément *3* forme des couples de rotation *F*, *G* et *H* avec les éléments *2*, *4* et *5* qui forment, eux aussi, des couples de rotation *C*, *D* et *E* avec l'élément flexible *7*. Lorsque la poulie *1* tourne autour de l'axe *A* et lorsque les trois points *C*, *D* et *E* suivent les parties rectilignes de leurs trajets, les éléments *2*, *3*, *4* et *5* restent immobiles par rapport à l'élément flexible *7*. Quand l'un des points, *E*, *D* ou *C*, passe sur la partie circulaire de son trajet, les éléments *2*, *3* et *4* se déplacent par rapport à l'élément flexible *7*.

1925	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS AVEC ARRÊTS PÉRIODIQUES DES ÉLÉMENTS COMMANDÉS PAR RAPPORT À L'ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF Ar



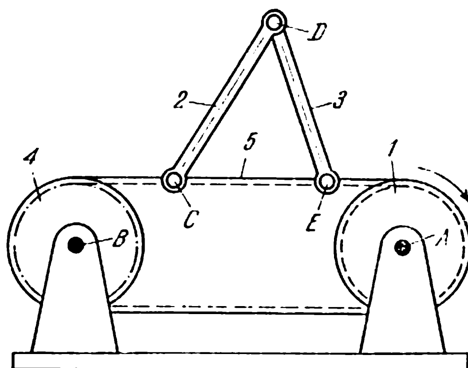
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_1 = r_6$, où r_1 et r_6 sont les rayons des poulies *1* et *6*. La poulie *1*, tournant autour d'un axe fixe *A*, entraîne la poulie *6* en rotation autour d'un axe fixe *B* au moyen de l'élément flexible *5*. Les éléments *7* et *3* forment des couples de rotation *G* et *H* avec les éléments *2*, des couples de rotation *E* et *F* avec l'élément *4*, et des couples de rotation *C* et *D* avec l'élément flexible *5*. Lorsque la poulie *1* tourne autour de l'axe *A* et lorsque les deux points *C* et *D* suivent les parties rectilignes de leurs trajets, les éléments *2*, *3*, *4* et *7* restent immobiles par rapport à l'élément flexible *5*. Quand l'un des points, *C* ou *D*, parcourt la partie circulaire de son trajet, les éléments *2* *3*, *4* et *7* se déplacent par rapport à l'élément flexible *5*.

1926	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS AVEC ARRÊTS PÉRIODIQUES DES ÉLÉMENTS COMMANDÉS PAR RAPPORT À L'ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF Ar



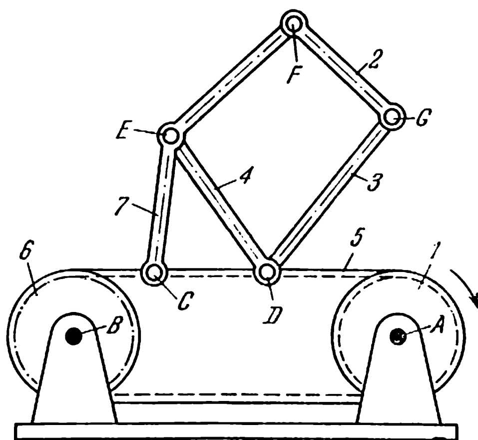
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_1 = r_6$, où r_1 et r_6 sont les rayons des poulies *1* et *6*. La poulie *1*, tournant autour d'un axe fixe *A*, entraîne la poulie *6* en rotation autour d'un axe fixe *B* au moyen de l'élément flexible *7*. Les éléments *2*, *4* et *5* forment des couples de rotation *C*, *D* et *E* avec l'élément flexible *7*. L'élément *3* forme un couple de rotation *G* avec l'élément *2* et des couples de rotation *F* avec les éléments *4* et *5*. Lorsque la poulie *1* tourne autour de l'axe *A* et lorsque les trois points *C*, *D* et *E* parcourent simultanément les parties rectilignes de leurs trajets, les éléments *2*, *3*, *4* et *5* restent immobiles par rapport à l'élément flexible *7*. Quand l'un des points, *C*, *D* ou *E*, suit la partie circulaire de son trajet, les éléments *2*, *3*, *4* et *5* se déplacent par rapport à l'élément flexible *7*.

1927	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS AVEC ARRÊTS PÉRIODIQUES DES ÉLÉMENTS COMMANDÉS PAR RAPPORT À L'ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF Ar



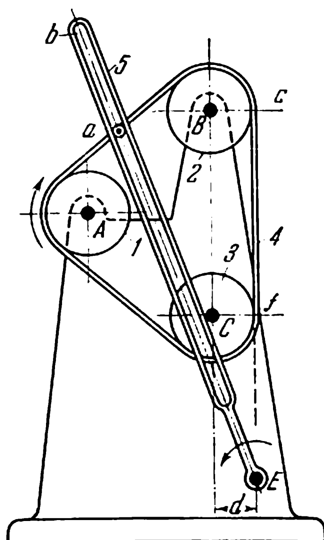
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_1 = r_4$, où r_1 et r_4 sont les rayons des poulies *1* et *4*. La poulie *1*, tournant autour d'un axe fixe *A*, entraîne la poulie *4* en rotation autour d'un axe fixe *B* au moyen de l'élément flexible *5*. Les éléments *2* et *3*, qui constituent entre eux un couple de rotation *D*, forment des couples de rotation *C* et *E* avec l'élément flexible *5*. Lorsque la poulie *1* tourne autour de l'axe *A* et lorsque les deux points *C* et *E* suivent les parties rectilignes de leurs trajets, les éléments *2* et *3* restent immobiles par rapport à l'élément flexible *5*. Quand les points *C* et *E* parcourent les parties circulaires de leurs trajets, les éléments *2* et *3* se déplacent par rapport à l'élément flexible *5*.

1928	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS AVEC ARRÊTS PÉRIODIQUES DES ÉLÉMENTS COMMANDÉS PAR RAPPORT À L'ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF Ar



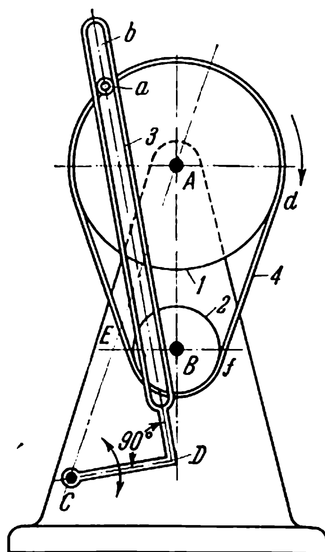
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_1 = r_6$, où r_1 et r_6 sont les rayons des poulies *1* et *6*. La poulie *1*, tournant autour d'un axe fixe *A*, entraîne la poulie *6* en rotation autour d'un axe fixe *B* au moyen de l'élément flexible *5*. Les éléments *3*, *4* et *7* forment des couples de rotation *D* et *C* avec l'élément flexible *5*. L'élément *7* forme des couples de rotation *E* et *F* avec les éléments *4* et *2*. L'élément *2* forme un couple de rotation *G* avec l'élément *3*. Lorsque la poulie *1* tourne autour de l'axe *A* et lorsque les deux points *C* et *D* parcourent les parties rectilignes de leurs trajets, les éléments *2*, *3*, *4* et *7* restent immobiles par rapport à l'élément flexible *5*. Quand le point *D* ou le point *C* suit la partie circulaire de son trajet, les éléments *2*, *3*, *4* et *7* se déplacent par rapport à l'élément flexible *5*.

1929	MÉCANISME D'ARTOBOLEVSKI À COULISSE ET LEVIERS, À ÉLÉMENT FLEXIBLE ET ÉLÉMENT COMMANDÉ AVEC ARRÊT	LF Ar



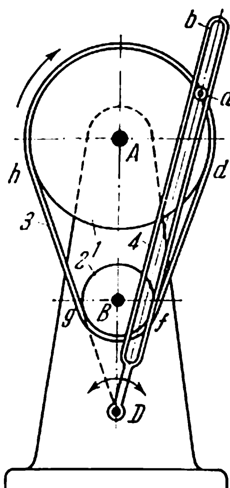
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_1 = r_2 = r_3$, où r_1, r_2, r_3 sont les rayons des poulies *1*, *2* et *3*; la plus courte distance *d* du point *E* à la direction *BC* est telle que $d = r_1$. La poulie *1*, tournant autour d'un axe fixe *A*, entraîne les poulies *2* et *3* en rotation autour des axes fixes *B* et *C* au moyen de l'élément flexible *4*. Le doigt *a* de l'élément flexible *4* glisse dans la rainure *b* de la coulisse *5* mobile autour d'un axe fixe *E*. Lorsque la poulie *1* tourne autour de l'axe *A*, la coulisse *5* reçoit un mouvement d'oscillation autour de l'axe fixe *E*. Lorsque le doigt *a* parcourt la partie *cf* de son trajet, la coulisse *5* marque un arrêt dans sa position extrême.

1930	MÉCANISME D'ARTOBOLEVSKI À COULISSE ET LEVIERS, À ÉLÉMENT FLEXIBLE ET ÉLÉMENT COMMANDÉ AVEC ARRÊT	LF Ar



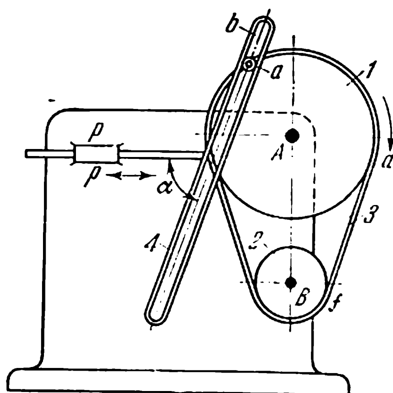
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $CD = r_1$, où r_1 est le rayon de la poulie *1*; la plus courte distance BE du centre B de la poulie *2* à la direction AC est égale à $r_2 - r_1$, où r_2 est le rayon de la poulie *2*. La poulie *1*, tournant autour d'un axe fixe A, entraîne la poulie *2* en rotation autour d'un axe fixe B au moyen de l'élément flexible *4*. Le doigt a de l'élément flexible *4* glisse dans la rainure b de la coulisse *3* mobile autour d'un axe fixe C; la coulisse *3* se présente sous la forme d'un levier coudé d'angle droit en D. Lorsque la poulie *1* tourne autour de l'axe A, la coulisse *3* reçoit un mouvement d'oscillation autour de l'axe C. Lorsque le doigt a parcourt la partie df de son trajet, la coulisse *3* marque un arrêt dans sa position extrême.

1931	MÉCANISME D'ARTOBOLEVSKI À COULISSE ET LEVIERS, À ÉLÉMENT FLEXIBLE ET ÉLÉMENT COMMANDÉ AVEC DEUX ARRÊTS	LF Ar



Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $AD : BD = r_1 : r_2$, où r_1 et r_2 sont les rayons des poulies *1* et *2*. La poulie *1*, tournant autour d'un axe fixe *A*, entraîne la poulie *2* en rotation autour d'un axe fixe *B* au moyen de l'élément flexible *3*. Le doigt *a* de l'élément flexible *3* glisse dans la rainure *b* de la coulisse *4* mobile autour d'un axe fixe *D*. Lorsque la poulie *1* tourne autour de l'axe *A*, la coulisse *4* reçoit un mouvement d'oscillation autour de l'axe *D*. Lorsque le doigt *a* parcourt les parties *df* et *gh* de son trajet, la coulisse *4* marque des arrêts dans ses positions extrêmes.

1932	MÉCANISME D'ARTOBOLEVSKI À COULISSEAU ET MANIVELLE, À ÉLÉMENT FLEXIBLE ET ÉLÉMENT COMMANDÉ AVEC ARRÊT	LF Ar

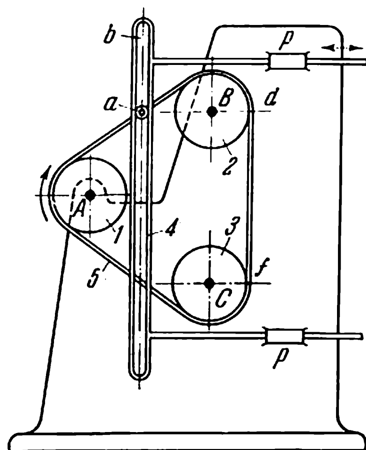


Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition: l'angle α d'inclinaison de l'axe de la rainure *b* sur l'axe du guidage *p* — *p* est égal à

$$\alpha = \text{arc tg}\,\frac{AB}{r_1 - r_2},$$

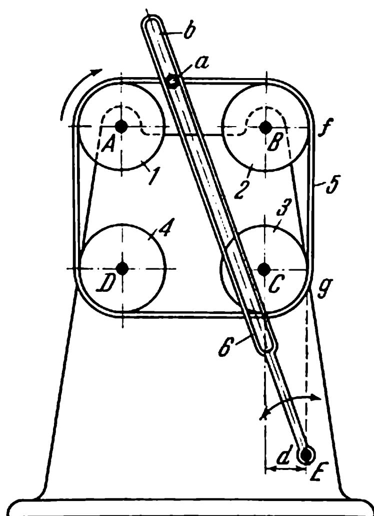
où r_1 et r_2 sont les rayons des poulies *1* et *2*. La poulie *1*, tournant autour d'un axe fixe *A*, entraîne la poulie *2* en rotation autour d'un axe fixe *B* au moyen de l'élément flexible *3*. Le doigt *a* de l'élément flexible *3* glisse dans la rainure *b* du coulisseau *4* qui se déplace dans une glissière fixe *p* — *p*. Lorsque la poulie *1* tourne autour de l'axe *A*, le coulisseau *4* se déplace d'un mouvement de translation dans le guidage *p* — *p*. Lorsque le doigt *a* parcourt la partie *df* de son trajet, le coulisseau *4* marque un arrêt dans sa position extrême.

1933	MÉCANISME D'ARTOBOLEVSKI À COULISSEAU ET MANIVELLE, À ÉLÉMENT FLEXIBLE ET ÉLÉMENT COMMANDÉ AVEC ARRÊT	LF Ar



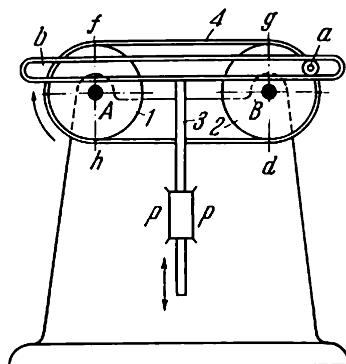
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_1 = r_2 = r_3$, où r_1, r_2, r_3 sont les rayons des poulies *1*, *2* et *3*. L'axe de la rainure du coulisseau *4* est parallèle à la direction BC et forme un angle de 90° avec l'axe du guidage p — p. La poulie *1*, tournant autour d'un axe fixe A, entraîne les poulies *2* et *3* en rotation autour des axes fixes B et C au moyen de l'élément flexible *5*. Le doigt a de l'élément flexible *5* glisse dans la rainure b du coulisseau *4* qui se meut dans le guidage fixe p — p. Lorsque la poulie *1* tourne, le coulisseau *4* se déplace d'un mouvement rectiligne dans le guidage p — p. Lorsque le doigt a parcourt la partie df de son trajet, le coulisseau *4* marque un arrêt dans sa position extrême.

1934	MÉCANISME D'ARTOBOLEVSKI À COULISSE ET LEVIERS, À ÉLÉMENT FLEXIBLE ET ÉLÉMENT COMMANDÉ AVEC ARRÊT	LF Ar



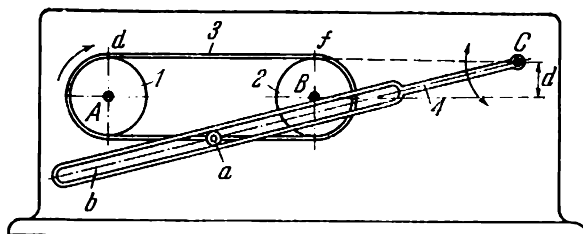
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont aux conditions: $r_1 = r_2 = r_3 = r_4$, où r_1, r_2, r_3 et r_4 sont les rayons des poulies *1*, *2*, *3* et *4*; $AB = BC = CD = DA$; la distance d est telle que $d = r$. La figure $ABCD$ constitue un carré. La poulie *1*, tournant autour d'un axe fixe A, entraîne les poulies *2*, *3* et *4* en rotation autour des axes fixes B, C et D au moyen de l'élément flexible *5*. Le doigt *a* de l'élément flexible *5* glisse dans la rainure *b* de la coulisse *6* qui est mobile autour d'un axe fixe E. Lorsque la poulie *1* tourne autour de l'axe A, la coulisse *6* reçoit un mouvement d'oscillation autour de l'axe E. Lorsque le doigt *a* parcourt la partie *fg* de son trajet, la coulisse *6* marque un arrêt dans sa position extrême.

1935	MÉCANISME D'ARTOBOLEVSKI À BIELLE ET MANIVELLE, À ÉLÉMENT FLEXIBLE ET ÉLÉMENT COMMANDÉ AVEC DEUX ARRÊTS	LF Ar



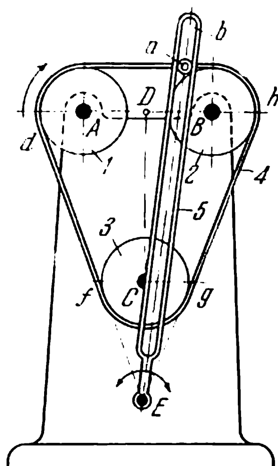
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_1 = r_2$, où r_1 et r_2 sont les rayons des poulies *1* et *2*. L'axe de la rainure dans le coulisseau *3* est parallèle à la direction *AB* et forme un angle droit avec l'axe de la glissière *p — p*. La poulie *1*, tournant autour d'un axe fixe *A*, entraîne la poulie *2* en rotation autour d'un axe fixe *B* au moyen de l'élément flexible *4*. Le doigt *a* de l'élément flexible *4* glisse dans la rainure *b* du coulisseau *3* qui se meut dans la glissière fixe *p — p*. Lorsque la poulie *1* tourne autour de l'axe *A*, le coulisseau *3* se déplace d'un mouvement de translation rectiligne dans la glissière *p — p*. Quand le doigt *a* parcourt les parties *fg* et *dh* de son trajet, le coulisseau *3* marque des arrêts dans ses positions extrêmes.

1936	MÉCANISME D'ARTOBOLEVSKI À COULISSE ET LEVIERS, À ÉLÉMENT FLEXIBLE ET ÉLÉMENT COMMANDÉ AVEC ARRÊT	LF Ar



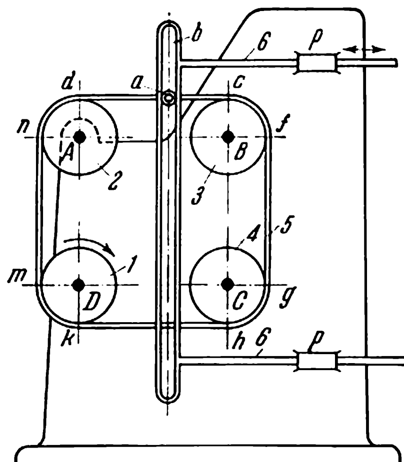
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_1 = r_2$, où r_1 et r_2 sont les rayons des poulies *1* et *2*; la plus courte distance *d* du point *C* à la direction *AB* est telle que $d = r_1$. La poulie *1*, tournant autour d'un axe fixe *A*, entraîne la poulie *2* en rotation autour d'un axe fixe *B* au moyen de l'élément flexible *3*. Le doigt *a* de l'élément flexible *3* glisse dans la rainure *b* de la coulisse *4* mobile autour d'un axe fixe *C*. Lorsque la poulie *1* tourne autour de l'axe *A*, la coulisse *4* reçoit un mouvement d'oscillation autour de l'axe *C*. Lorsque le doigt *a* parcourt la partie *df* de son trajet, la coulisse *4* marque un arrêt dans la position extrême.

1937	MÉCANISME D'ARTOBOLEVSKI À COULISSE ET LEVIERS, À ÉLÉMENT FLEXIBLE ET ÉLÉMENT COMMANDÉ AVEC DEUX ARRÊTS	LF Ar



Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont aux conditions: $r_1 = r_2 = r_3$, où r_1, r_2, r_3 sont les rayons des poulies *1*, *2* et *3*; $AD = DB$, $AC = BC$ et $CE = \frac{BC}{AD} r_1$. La poulie *1*, tournant autour d'un axe fixe *A*, entraîne les poulies *2* et *3* en rotation autour des axes fixes *B* et *C* au moyen de l'élément flexible *4*. Le doigt *a* de l'élément flexible *4* glisse dans la rainure *b* de la coulisse *5* mobile autour d'un axe fixe *E*. Lorsque la poulie *1* tourne autour de l'axe fixe *A*, la coulisse *5* reçoit un mouvement d'oscillation autour de l'axe *E*. Lorsque le doigt *a* parcourt les parties *hg* et *fd* de son trajet, la coulisse *5* marque des arrêts dans ses positions extrêmes.

1938	MÉCANISME D'ARTOBOLEVSKI À COULISSEAU ET MANIVELLE, À ÉLÉMENT FLEXIBLE ET ÉLÉMENT COMMANDÉ AVEC DEUX ARRÊTS	LF Ar



Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont aux conditions: $r_1 = r_2 = r_3 = r_4$, où r_1, r_2, r_3, r_4 sont les rayons des poulies *1*, *2*, *3* et *4*; $AB = BC = CD = DA$. La figure $ABCD$ constitue un carré. La poulie *1*, tournant autour d'un axe fixe D, entraîne les poulies *2*, *3* et *4* en rotation autour des axes fixes A, B et C au moyen de l'élément flexible *5*. Le doigt *a* de l'élément flexible *5* glisse dans la rainure *b* du coulisseau *6* qui se meut dans des glissières fixes p — p. Lorsque la poulie *1* tourne autour de l'axe D, le coulisseau *6* se déplace d'un mouvement rectiligne dans les glissières p — p. Si la direction AB est parallèle aux axes des glissières, si la direction AD est parallèle à l'axe de la rainure *b* et, enfin, si la poulie *1* tourne à une vitesse angulaire constante ω, le coulisseau *4* se déplace à une vitesse constante qui vaut

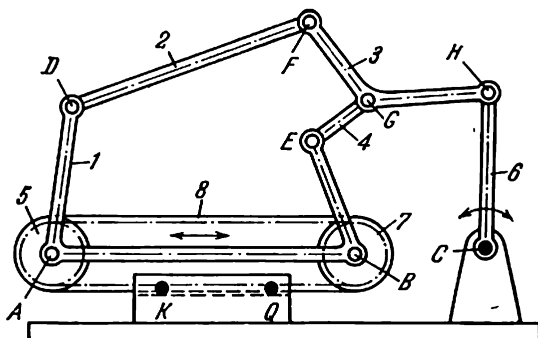
$$v = \omega r_1$$

pendant que le doigt *a* parcourt les parties *dc* et *kh* de son trajet. Quand le doigt *a* parcourt les parties *fg* et *mn*, le coulisseau *4* marque des arrêts dans ses positions extrêmes.

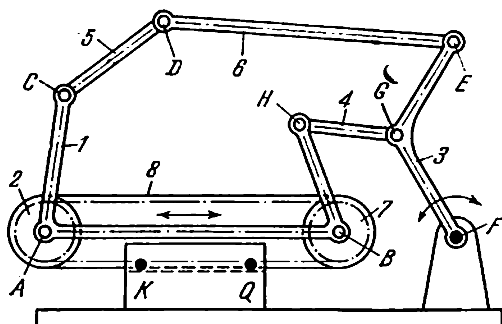
1939	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC CHENILLE	LF Ch

Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_5 = r_7$, où r_5 et r_7 sont les rayons des poulies *5* et *7*. L'élément *1*, qui a la forme d'un levier coudé, constitue des couples de rotation *A* et *B* avec les poulies *7* et *5* reliées par l'élément flexible *8* qui est rigidement fixé au bâti aux points *K* et *Q*. L'élément *6*, qui se présente comme un levier coudé, forme des couples de rotation *C*, *D* et *E* avec les éléments *1*, *2* et *4*. L'élément *3*, ayant la forme d'un levier coudé, tourne autour d'un axe fixe *H* et forme des couples de rotation *G* et *F* avec les éléments *4* et *2*. Lorsque l'élément *1* est animé d'un mouvement rectiligne, les éléments *2*, *4* et *6* effectuent des mouvements composés, tandis que l'élément *3* reçoit un mouvement d'oscillation autour de l'axe *H*.

1940	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC CHENILLE	LF Ch

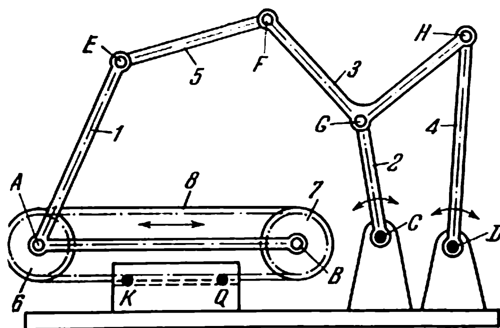


Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_5 = r_7$, où r_5 et r_7 sont les rayons des poulies *5* et *7*. L'élément *1*, qui se présente comme un levier en U, forme des couples de rotation *A* et *B* avec les poulies *5* et *7* reliées par l'élément flexible *8* qui est rigidement fixé au bâti aux points *K* et *Q*. L'élément *2* forme des couples de rotation *D* et *F* avec l'élément *1* et l'élément *3* qui a l'aspect d'un levier coudé. L'élément *4* forme des couples de rotation *E* et *G* avec les éléments *1* et *3*. L'élément *6*, mobile autour d'un axe fixe *C*, forme un couple de rotation *H* avec l'élément *3*. Lorsque l'élément *1* est animé d'un mouvement de translation rectiligne, les éléments *2*, *3* et *4* effectuent des mouvements composés, tandis que l'élément *6* reçoit un mouvement d'oscillation autour de l'axe *C*.



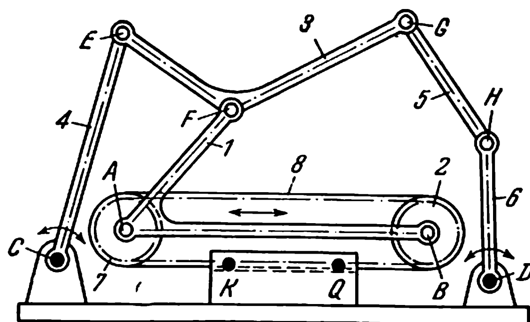
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_7$, où r_2 et r_7 sont les rayons des poulies *2* et *7*. L'élément *1*, en forme de U, constitue des couples de rotation *A* et *B* avec les poulies *2* et *7* reliées par l'élément flexible *8* qui est rigidement fixé au bâti aux points *K* et *Q*. L'élément *5* forme des couples de rotation *C* et *D* avec les éléments *1* et *6*. L'élément *4* forme des couples de rotation *H* et *G* avec les éléments *1* et *3*. L'élément *3*, qui se présente sous la forme d'un levier coudé, tourne autour d'un axe fixe *F* et constitue un couple de rotation *E* avec l'élément *6*. Lorsque l'élément *1* est animé d'un mouvement de translation rectiligne, les poulies *2* et *7* roulent sur l'élément flexible *8*, en imprimant aux éléments *4*, *5* et *6* des mouvements composés, et à l'élément *3*, un mouvement d'oscillation autour de l'axe *F*.

1942	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC CHENILLE	LF Ch



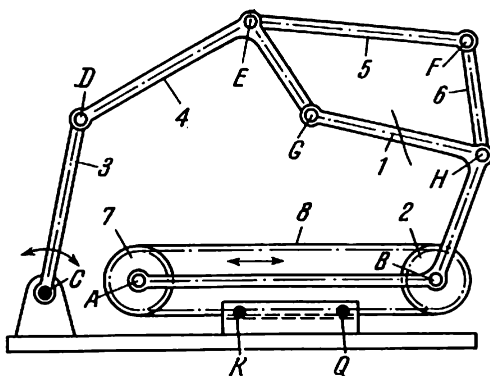
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_6 = r_7$, où r_6 et r_7 sont les rayons des poulies *6* et *7*. L'élément *1* forme des couples de rotation *A* et *B* avec les poulies *6* et *7* reliées par l'élément flexible *8* qui est rigidement fixé au bâti aux points *K* et *Q*. L'élément *5* forme des couples de rotation *E* et *F* avec les éléments *1* et *3*. L'élément *3*, qui a la forme d'un levier coudé, constitue des couples de rotation *G* et *H* avec les éléments *2* et *4* tournant autour des axes fixes *C* et *D*. Lorsque l'élément *1* est animé d'un mouvement de translation rectiligne, les éléments *3* et *5* effectuent des mouvements composés, tandis que les éléments *2* et *4* reçoivent des mouvements d'oscillation autour des axes *C* et *D*.

1943	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC CHENILLE	LF Ch



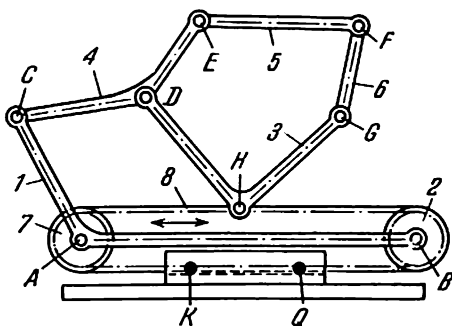
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_7$, où r_2 et r_7 sont les rayons des poulies *2* et *7*. L'élément *1*, qui a l'aspect d'un levier coudé, forme des couples de rotation *A* et *B* avec les poulies *7* et *2* reliées par l'élément flexible *8* qui est rigidement fixé au bâti aux points *K* et *Q*. L'élément *3*, ayant la forme d'un levier coudé, constitue des couples de rotation *F*, *G* et *E* avec les éléments *1*, *5* et avec l'élément *4* mobile autour d'un axe fixe *C*. L'élément *5* forme des couples de rotation *G* et *H* avec l'élément *3* et avec l'élément *6* mobile autour d'un axe fixe *D*. Lorsque l'élément *1* est animé d'un mouvement de translation rectiligne, les poulies *2* et *7* roulent sur l'élément flexible *8*, en imprimant aux éléments *3* et *5* des mouvements composés, et aux éléments *4* et *6*, des mouvements d'oscillation autour des axes *C* et *D*.

1944	MÉCANISME DE HAIN À COULISSE ET LEVIERS AVEC CHENILLE	LF Ch



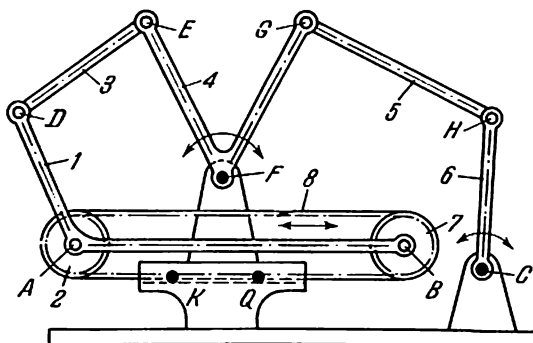
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_7$, où r_2 et r_7 sont les rayons des poulies *2* et *7*. L'élément *1*, en forme de U, constitue des couples de rotation *A* et *B* avec les poulies *7* et *2*, et des couples de rotation *H* et *G* avec les éléments *6* et *4*. L'élément flexible *8*, qui relie les poulies *2* et *7*, est rigidement fixé au bâti aux points *K* et *Q*. L'élément *4*, qui se présente comme un levier coudé, forme des couples de rotation *D* et *E* avec l'élément *3* et l'élément *5* mobile autour d'un axe fixe *C*. L'élément *6* forme un couple de rotation *F* avec l'élément *5*. Lorsque l'élément *1* est animé d'un mouvement de translation rectiligne, les poulies *2* et *7* roulent sur l'élément flexible *8*, en imprimant aux éléments *4*, *5* et *6* des mouvements composés, et à l'élément *3*, un mouvement d'oscillation autour de l'axe *C*.

1945	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC CHENILLE	LF Ch



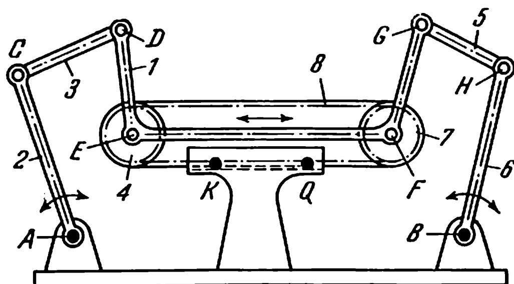
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_7$, où r_2 et r_7 sont les rayons des poulies *2* et *7*. L'élément *1*, en forme de levier coudé, constitue des couples de rotation *A* et *B* avec les poulies *7* et *2*, et un couple de rotation *C* avec l'élément *4*. L'élément flexible *8*, qui relie les poulies *2* et *7*, est rigidement fixé au bâti aux points *K* et *Q*. L'élément *4*, qui a la forme d'un levier coudé, constitue des couples de rotation *D* et *E* avec les éléments *3* et *5*. L'élément *3*, qui se présente comme un levier coudé, forme des couples de rotation *H* et *G* avec l'élément flexible *8* et l'élément *6*. L'élément *5* forme des couples de rotation *E* et *F* avec les éléments *4* et *6*. Lorsque l'élément *1* est animé d'un mouvement de translation rectiligne, les poulies *2* et *7* roulent sur l'élément flexible *8*, en imprimant aux éléments *3*, *4*, *5* et *6* des mouvements composés.

1946	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC CHENILLE	LF Ch



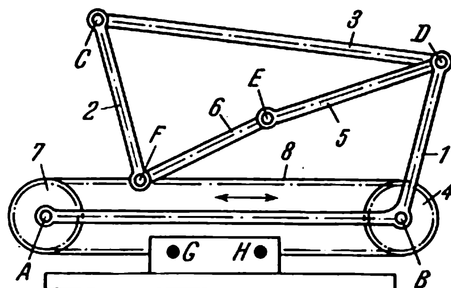
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_7$, où r_2, r_7 sont les rayons des poulies *2* et *7*. L'élément *1*, qui se présente comme un levier coudé, forme des couples de rotation *A* et *B* avec les poulies *2* et *7* reliées par l'élément flexible *8*. L'élément *4*, qui a l'aspect d'un levier coudé, tourne autour d'un axe fixe *F* et forme des couples de rotation *E* et *G* avec les éléments *3* et *5*. L'élément *3* forme un couple de rotation *D* avec l'élément *1*. L'élément *6*, mobile autour d'un axe fixe *C*, forme un couple de rotation *H* avec l'élément *5*. Lorsque l'élément *1* est animé d'un mouvement de translation rectiligne, les poulies *2* et *7* roulent sur l'élément flexible *8*, en imprimant aux éléments *3* et *5* des mouvements composés, et à l'élément *6*, un mouvement d'oscillation autour de l'axe *C*.

1947	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC CHENILLE	LF Ch



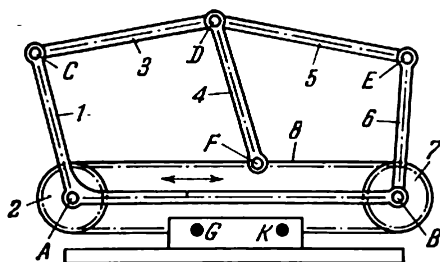
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_4 = r_7$, où r_4 et r_7 sont les rayons des poulies *4* et *7*. L'élément *1*, en forme de U, constitue des couples de rotation *E* et *F* avec les poulies *4* et *7*, et des couples de rotation *D* et *G* avec les éléments *3* et *5*. L'élément flexible *8*, qui relie les poulies *4* et *7*, est rigidement fixé au bâti aux points *K* et *Q*. Les éléments *2* et *6*, mobiles autour des axes fixes *A* et *B*, forment des couples de rotation *C* et *H* avec les éléments *3* et *5*. Lorsque l'élément *1* est animé d'un mouvement de translation rectiligne, les poulies *4* et *7* roulent sur l'élément flexible *8*, en imprimant aux éléments *3* et *5* des mouvements composés, et aux éléments *2* et *6*, des mouvements d'oscillation autour des axes *A* et *B*.

1948	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC CHENILLE	LF Ch



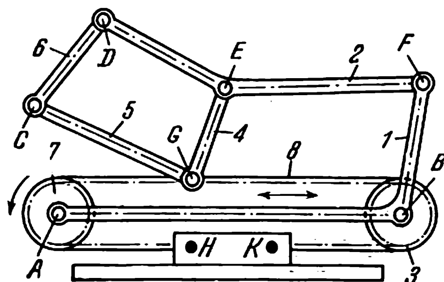
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_4 = r_7$, où r_4 et r_7 sont les rayons des poulies *4* et *7*. L'élément *1*, qui a la forme d'un levier coudé, constitue des couples de rotation *A* et *B* avec les poulies *7* et *4* reliées par l'élément flexible *8* qui est rigidement fixé au bâti aux points *G* et *H*. L'élément *3* forme des couples de rotation *C* et *D* avec les éléments *2*, *1* et *5*. Les éléments *2* et *6* forment des couples de rotation *F* avec l'élément flexible *8*. L'élément *6* forme un couple de rotation *E* avec l'élément *5*. Lorsque l'élément *1* est animé d'un mouvement de translation rectiligne, les éléments *2*, *3*, *5* et *6* effectuent des mouvements composés.

1949	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC CHENILLE	LF Ch



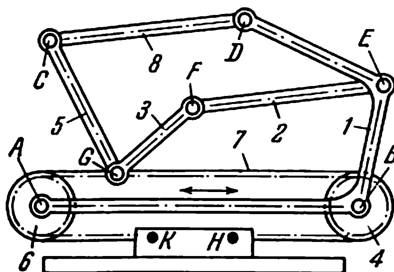
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_7$, où r_2 et r_7 sont les rayons des poulies *2* et *7*. L'élément *1*, qui se présente comme un levier coudé, forme des couples de rotation *A* et *B* avec les poulies *2* et *7* reliées par l'élément flexible *8* qui est rigidement fixé au bâti aux points *G* et *K*. L'élément *3* forme des couples de rotation *C* et *D* avec l'élément *1* et avec les éléments *4* et *5*. L'élément *4* forme un couple de rotation *F* avec l'élément flexible *8*. L'élément *6* forme des couples de rotation *B* et *E* avec les éléments *1* et *5*. Lorsque l'élément *1* est animé d'un mouvement de translation rectiligne, les éléments *3*, *4*, *5* et *6* effectuent des mouvements composés.

1950	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC CHENILLE	LF Ch



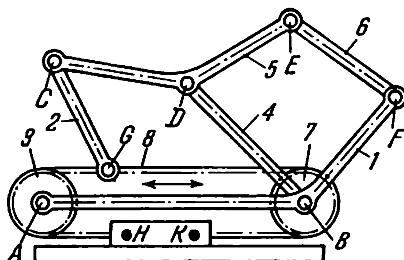
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_3 = r_7$, où r_3 et r_7 sont les rayons des poulies *3* et *7*. L'élément *1*, qui se présente comme un levier coudé, forme des couples de rotation *A* et *B* avec les poulies *7* et *3* reliées par l'élément flexible *8*, et un couple de rotation *F* avec l'élément *2* qui a la forme d'un levier coudé. Les éléments *4* et *5* forment des couples de rotation *G* avec l'élément flexible *8*, et des couples de rotation *E* et *C* avec les éléments *2* et *6*. L'élément *6* forme un couple de rotation *D* avec l'élément *2*. Lorsque l'élément *1* est animé d'un mouvement de translation rectiligne, les éléments *2*, *4*, *5* et *6* effectuent des mouvements composés.

1951	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC CHENILLE	LF Ch



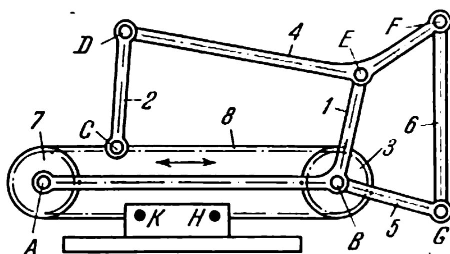
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_4 = r_6$, où r_4 et r_6 sont les rayons des poulies *4* et *6*. L'élément *1* qui se présente sous la forme d'un levier en U constitue des couples de rotation *A* et *B* avec les poulies *6* et *4* reliées par l'élément flexible *7* rigidement fixé au bâti aux points *K* et *H*. Les éléments *2* et *8* forment des couples de rotation *E* et *D* avec l'élément *1*, et des couples de rotation *F* et *C* avec les éléments *3* et *5* qui forment des couples de rotation *G* avec l'élément flexible *7*. Lorsque l'élément *1* est animé d'un mouvement de translation rectiligne, les poulies *4* et *6* roulent sur l'élément flexible *7*, en imprimant aux éléments *2*, *3*, *5* et *6* des mouvements composés.

1952	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC CHENILLE	LF Ch



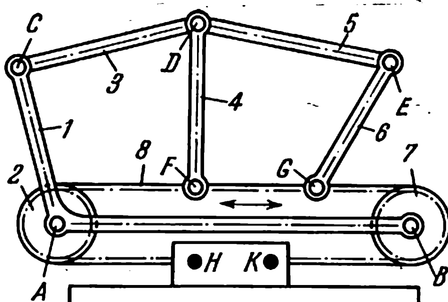
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_3 = r_7$, où r_3 et r_7 sont les rayons des poulies *3* et *7*. L'élément *1*, qui se présente sous la forme d'un levier coudé, constitue des couples de rotation *A* et *B* avec les poulies *3* et *7* reliées par l'élément flexible *8*. L'élément *5*, ayant la forme d'un levier coudé, forme des couples de rotation *C*, *D* et *E* avec les éléments *2*, *4* et *6*. L'élément *2* forme un couple de rotation *G* avec l'élément flexible *8*. L'élément *4* forme un couple de rotation *B* avec l'élément *1*, et l'élément *6* forme un couple de rotation *F* avec l'élément *1*. Lorsque l'élément *1* est animé d'un mouvement de translation rectiligne, les poulies *3* et *7* roulent sur l'élément flexible *8*, en imprimant aux éléments *2*, *4*, *5* et *6* des mouvements composés.

MÉCANISME DE MAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC CHENILLE



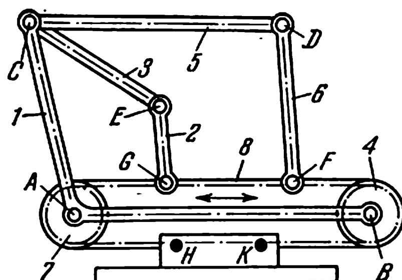
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_3 = r_7$, où r_3 et r_7 sont les rayons des poulies *3* et *7*. L'élément *1* forme des couples de rotation *A* et *B* avec les poulies *7* et *3* reliées par l'élément flexible *8* qui est rigidement fixé au bâti aux points *K* et *H*. L'élément *4*, qui a la forme d'un levier coudé, constitue des couples de rotation *D*, *E* et *F* avec les éléments *2*, *1* et *6*. L'élément *2* forme un couple de rotation *C* avec l'élément flexible *8*. L'élément *5* forme un couple de rotation *B* avec la poulie *3*. Lorsque l'élément *1* est animé d'un mouvement de translation rectiligne, les poulies *3* et *7* roulent sur l'élément flexible *8*, en imprimant aux éléments *2*, *4*, *5* et *6* des mouvements composés.

1954	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC CHENILLE	LF Ch



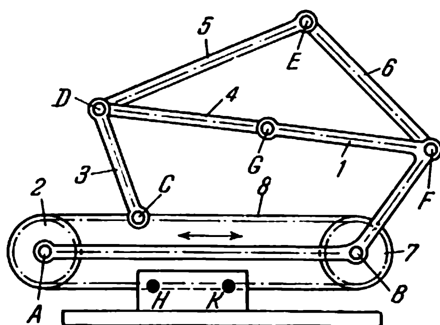
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_7$, où r_2 et r_7 sont les rayons des poulies *2* et *7*. L'élément *1*, qui se présente comme un levier coudé, forme des couples de rotation *A* et *B* avec les poulies *2* et *7*. L'élément flexible *8*, qui relie les poulies *2* et *7*, est rigidement fixé au bâti aux points *H* et *K*. L'élément *3* forme des couples de rotation *C* et *D* avec les éléments *1* et *4*. L'élément *5* forme des couples de rotation *D* et *E* avec les éléments *4* et *6*. Les éléments *4* et *6* forment des couples de rotation *F* et *G* avec l'élément flexible *8*. Lorsque l'élément *1* est animé d'un mouvement de translation rectiligne, les poulies *2* et *7* roulent sur l'élément flexible *8*, en imprimant aux éléments *3*, *4*, *5* et *6* des mouvements composés.

1955	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC CHENILLE	LF Ch



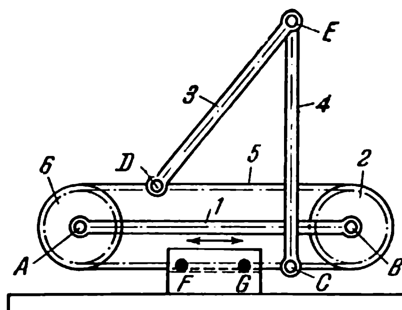
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_4 = r_7$, où r_4 et r_7 sont les rayons des poulies *4* et *7*. L'élément *1*, qui se présente comme un levier coudé, forme des couples de rotation *A* et *B* avec les poulies *7* et *4* reliées par l'élément flexible *8* qui est rigidement fixé au bâti aux points *H* et *K*. L'élément *3* forme des couples de rotation *C* et *E* avec l'élément *1* et avec l'élément *2* qui forme un couple de rotation *G* avec l'élément flexible *8*. L'élément *5* forme des couples de rotation *C* et *D* avec l'élément *1* et avec l'élément *6* qui forme un couple de rotation *F* avec l'élément flexible *8*. Lorsque l'élément *1* est animé d'un mouvement de translation rectiligne, les poulies *4* et *7* roulent sur l'élément flexible *8*, en imprimant aux éléments *2*, *3*, *5* et *6* des mouvements composés.

1956	MÉCANISME DE MAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC CHENILLE	LF Ch



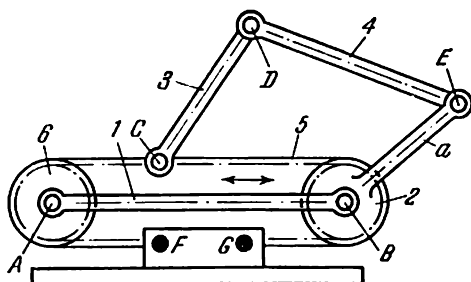
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_7$, où r_2 et r_7 sont les rayons des poulies *2* et *7*. L'élément *1*, qui se présente comme un levier coudé, forme des couples de rotation *A* et *B* avec les poulies *2* et *7* reliées par l'élément flexible *8* qui est rigidement fixé au bâti aux points *H* et *K*. L'élément *3* forme un couple de rotation *C* avec l'élément flexible *8* et des couples de rotation *D* avec les éléments *4* et *5*. L'élément *4* forme un couple de rotation *G* avec l'élément *1*. L'élément *6* forme des couples de rotation *F* et *E* avec les éléments *1* et *5*. Lorsque l'élément *1* est animé d'un mouvement de translation rectiligne, les poulies *2* et *7* roulent sur l'élément flexible *8*, en imprimant aux éléments *3*, *4*, *5* et *6* des mouvements composés.

1957	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC CHENILLE	LF Ch



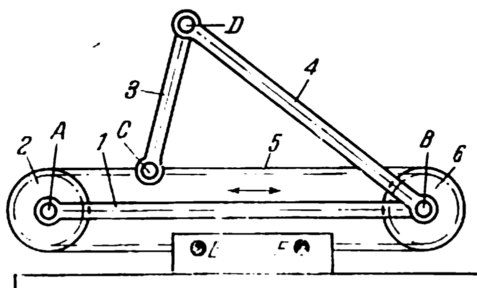
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_6$, où r_2 et r_6 sont les rayons des poulies *2* et *6*. L'élément *1* forme des couples de rotation *A* et *B* avec les poulies *6* et *2*. L'élément flexible *5*, qui relie les poulies *2* et *6*, est rigidement fixé au bâti aux points *F* et *G*. Les éléments *3* et *4* forment un couple de rotation *E* et des couples de rotation *D* et *C* avec l'élément flexible *5*. Lorsque l'élément *1* est animé d'un mouvement de translation rectiligne, les poulies *2* et *6* roulent sur l'élément flexible *5*, en imprimant aux éléments *3* et *4* des mouvements composés.

1958	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC CHENILLE	LF Ch



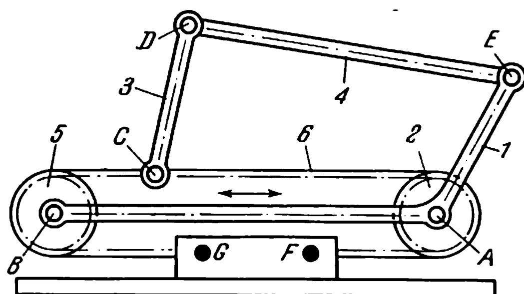
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_6$, où r_2 et r_6 sont les rayons des poulies *2* et *6*. L'élément *1* forme des couples de rotation *A* et *B* avec les poulies *6* et *2* reliées par l'élément flexible *5* qui est rigidement fixé au bâti aux points *F* et *G*. L'élément *3* forme un couple de rotation *C* avec l'élément flexible *5* et un couple de rotation *D* avec l'élément *4* qui forme un couple de rotation *E* avec le bras *a* appartenant à la poulie *2*. Lorsque l'élément *1* est animé d'un mouvement de translation rectiligne, les poulies *2* et *6* roulent sur l'élément flexible *5*, en imprimant aux éléments *3* et *4* des mouvements composés.

1959	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC CHENILLE	LF Ch



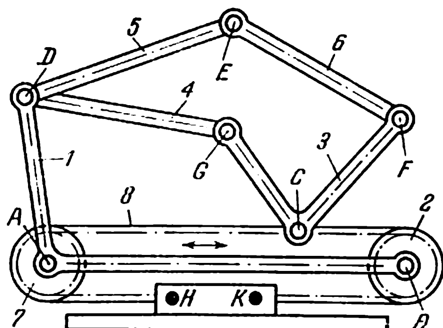
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_6$, où r_2 et r_6 sont les rayons des poulies *2* et *6*. L'élément *1* forme des couples de rotation *A* et *B* avec les poulies *2* et *6* reliées par l'élément flexible *5* qui est rigidement fixé au bâti aux points *E* et *F*. L'élément *3* forme un couple de rotation *C* avec l'élément flexible *5* et un couple de rotation *D* avec l'élément *4* qui forme un couple de rotation *B* avec la poulie *6*. Lorsque l'élément *1* est animé d'un mouvement de translation rectiligne, les poulies *2* et *6* roulent sur l'élément flexible *5*, en imprimant aux éléments *3* et *4* des mouvements composés.

1960	MÉCANISME DE IIAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC CHENILLE	LF Ch



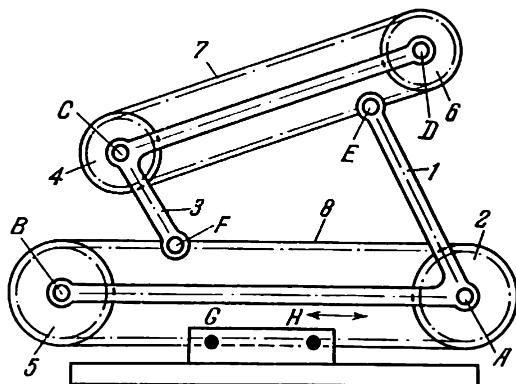
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_5$, où r_2 et r_5 sont les rayons des poulies *2* et *5*. L'élément *1*, qui a la forme d'un levier coudé, constitue des couples de rotation *A* et *B* avec les poulies *2* et *5*. L'élément flexible *6*, qui relie les poulies *2* et *5*, est rigidement fixé au bâti aux points *G* et *F*. L'élément *4* forme des couples de rotation *D* et *E* avec les éléments *3* et *1*. L'élément *3* forme un couple de rotation *C* avec l'élément flexible *6*. Lorsque l'élément *1* est animé d'un mouvement de translation rectiligne, les poulies *2* et *5* roulent sur l'élément flexible *6*, en imprimant aux éléments *3* et *4* des mouvements composés.

1961	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC CHENILLE	LF Ch



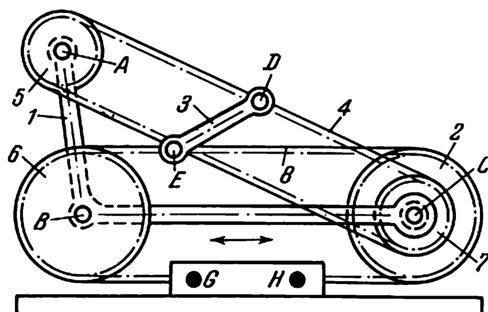
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_7$, où r_2 et r_7 sont les rayons des poulies *2* et *7*. L'élément *1*, qui se présente sous la forme d'un levier coudé, constitue des couples de rotation *A* et *B* avec les poulies *7* et *2* reliées par l'élément flexible *8* qui est rigidement fixé au bâti aux points *H* et *K*. L'élément *3*, qui a la forme d'un levier coudé, constitue un couple de rotation *C* avec l'élément flexible *8* et des couples de rotation *G* et *F* avec les éléments *4* et *6*. L'élément *5* forme des couples de rotation *D* et *E* avec les éléments *1* et *4* et avec l'élément *6*. Lorsque l'élément *1* est animé d'un mouvement de translation rectiligne, les éléments *3*, *4*, *5* et *6* reçoivent des mouvements composés.

1962	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC CHENILLE	LF Ch



Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont aux conditions: $r_2 = r_5$ et $r_4 = r_6$, où r_2, r_4, r_5 et r_6 sont les rayons des poulies *2*, *4*, *5* et *6*. L'élément *1*, qui se présente comme un levier coudé, forme des couples de rotation *A*, *B* et *E* avec les poulies *2*, *5* et avec l'élément flexible *7*. L'élément *3*, qui a la forme d'un levier coudé, constitue des couples de rotation *C* et *D* avec les poulies *4* et *6*, mobiles autour des axes *C* et *D*. L'élément flexible *8*, qui relie les poulies *2* et *5*, est rigidement fixé au bâti aux points *G* et *H*. Lorsque l'élément *1* est animé d'un mouvement de translation rectiligne, les poulies *2* et *5* roulent sur l'élément flexible *8*, et les poulies *4* et *6* tournent autour des axes *C* et *D*, en imprimant à l'élément *3* un mouvement composé.

MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC CHENILLE

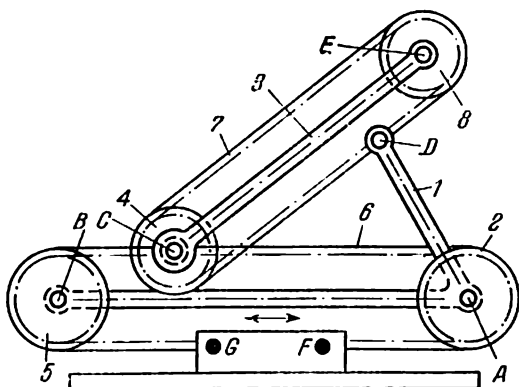


Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont aux conditions: $r_2 = r_6$ et $r_5 = r_7$, où r_2, r_6, r_5 et r_7 sont les rayons des poulies *2*, *6*, *5* et *7*. L'élément *1*, qui a la forme d'un levier coudé, constitue des couples de rotation *A*, *B* et *C* avec les poulies *5*, *6* et *2*. L'élément flexible *8*, qui relie les poulies *2* et *6*, est rigidement fixé au bâti aux points *G* et *H*. L'élément flexible *4* embrasse les poulies *5* et *7* qui tournent autour des axes *A* et *B*. L'élément *3* forme des couples de rotation *E* et *D* avec les éléments flexibles *8* et *4*. Lorsque l'élément *1* suit la direction *GH*, les poulies *6* et *2* roulent sur l'élément flexible *8*, et les poulies *5* et *7* tournent autour des axes *A* et *C*, en imprimant à l'élément *3* un mouvement composé.

1964	MÉCANISME DE MAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC CHENILLE	LF Ch

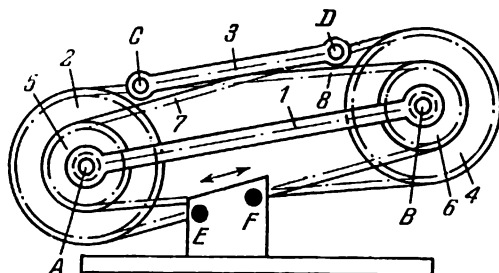
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont aux conditions: $r_2 = r_6$ et $r_4 = r_5$, où r_2, r_4, r_5 et r_6 sont les rayons des poulies *2*, *4*, *5* et *6*. L'élément *1* forme des couples de rotation *A* et *B* avec les poulies *2* et *6* qui sont reliées par l'élément flexible *8* rigidement fixé au bâti aux points *G* et *F*. L'élément *3*, qui a la forme d'un levier coudé, constitue des couples de rotation *A*, *D* et *E* avec les poulies *2*, *5* et *4*. L'élément flexible *7* embrasse les poulies *4* et *5* et forme un couple de rotation *C* avec l'élément flexible *8*. Lorsque l'élément *1* est animé d'un mouvement de translation rectiligne, les poulies *2* et *6* roulent sur l'élément flexible *8*, et les poulies *4* et *5* tournent autour des axes *E* et *D*, en imprimant à l'élément *3* un mouvement composé.

1965	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC CHENILLE	LF Ch



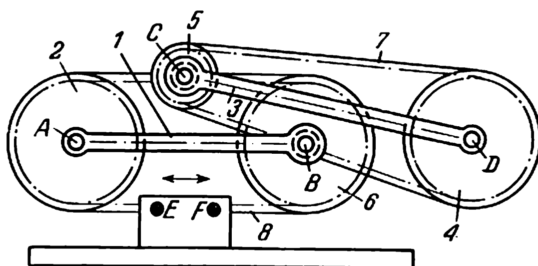
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont aux conditions: $r_2 = r_5$ et $r_4 = r_8$, où r_2, r_4, r_5 et r_8 sont les rayons des poulies *2*, *4*, *5* et *8*. L'élément *1*, qui se présente comme un levier coudé, forme des couples de rotation *A* et *B* avec les poulies *2* et *5* qui sont reliées par l'élément flexible *6* rigidement fixé au bâti aux points *G* et *F*. L'élément flexible *6* forme un couple de rotation *C* avec la poulie *4*. L'élément *3* forme des couples de rotation *C* et *E* avec les poulies *4* et *8* reliées par l'élément flexible *7* qui forme un couple de rotation *D* avec l'élément *1*. Lorsque l'élément *1* est animé d'un mouvement de translation rectiligne, les poulies *2* et *5* roulent sur l'élément flexible *6*, et les poulies *4* et *8* tournent autour des axes *C* et *E*, en imprimant à l'élément *3* un mouvement composé.

1966	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC CHENILLE	LF Ch



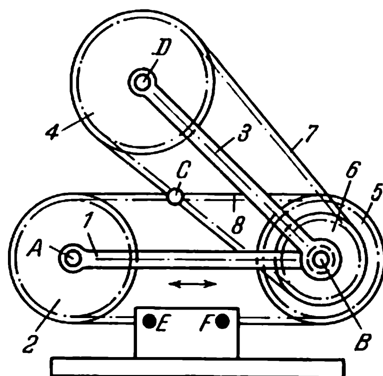
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont aux conditions: $r_2 = r_4$ et $r_5 = r_6$, où r_2, r_4, r_5 et r_6 sont les rayons des poulies *2*, *4*, *5* et *6*. L'élément *1* forme des couples de rotation *A* et *B* avec les poulies *2* et *6* qui sont reliées par l'élément flexible *8* rigidement fixé au bâti aux points *E* et *F*. L'élément *3* forme des couples de rotation *C* et *D* avec les éléments flexibles *8* et *7*. L'élément flexible *7* relie les poulies *4* et *5*. Lorsque l'élément *1* est animé d'un mouvement de translation rectiligne, les poulies *2* et *6* roulent sur l'élément flexible *8*, et les poulies *4* et *5* tournent autour des axes *A* et *B*, en imprimant à l'élément *3* un mouvement composé.

1967	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC CHENILLE	LF Ch



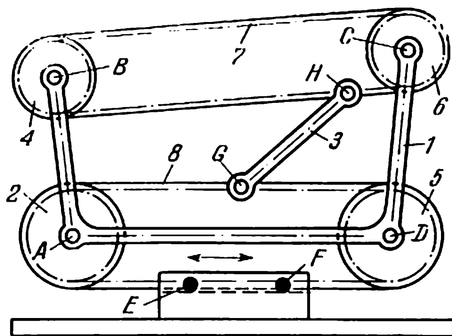
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_4 = r_6$, où r_2, r_4 et r_6 sont les rayons des poulies *2*, *4* et *6*. L'élément *1* forme des couples de rotation *A* et *B* avec les poulies *2* et *6* reliées par l'élément flexible *8* rigidement fixé au bâti aux points *E* et *F*. L'élément flexible *8* forme un couple de rotation *C* avec la poulie *5*. L'élément *3* forme des couples de rotation *C* et *D* avec les poulies *5* et *4* reliées par l'élément flexible *7* qui forme un couple de rotation *B* avec l'élément *1*. Lorsque l'élément *1* est animé d'un mouvement de translation rectiligne, les poulies *2* et *6* roulent sur l'élément flexible *8*, et les poulies *4* et *5* tournent autour des axes *D* et *C*, en imprimant à l'élément *3* un mouvement composé.

1968	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC CHENILLE	LF Ch



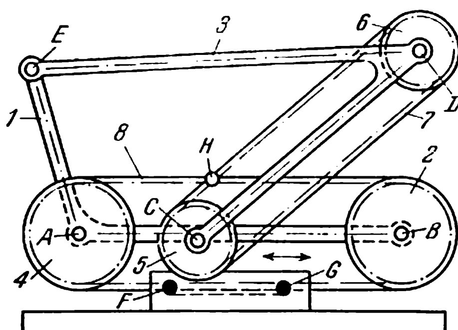
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_5$, où r_2 et r_5 sont les rayons des poulies *2* et *5*. L'élément *1* forme des couples de rotation *A* et *B* avec les poulies *2* et *5* reliées par l'élément flexible *8* rigidement fixé au bâti aux points *E* et *F*. L'élément flexible *8* forme un couple de rotation *C* avec l'élément flexible *7*. L'élément *3* forme des couples de rotation *D* et *B* avec les poulies *4* et *6* reliées par l'élément flexible *7*. Lorsque l'élément *1* est animé d'un mouvement de translation rectiligne, les poulies *2* et *5* roulent sur l'élément flexible *8*, et les poulies *4* et *6* tournent autour des axes *D* et *B*, en imprimant à l'élément *3* un mouvement composé.

1969	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC CHENILLE	LF Ch



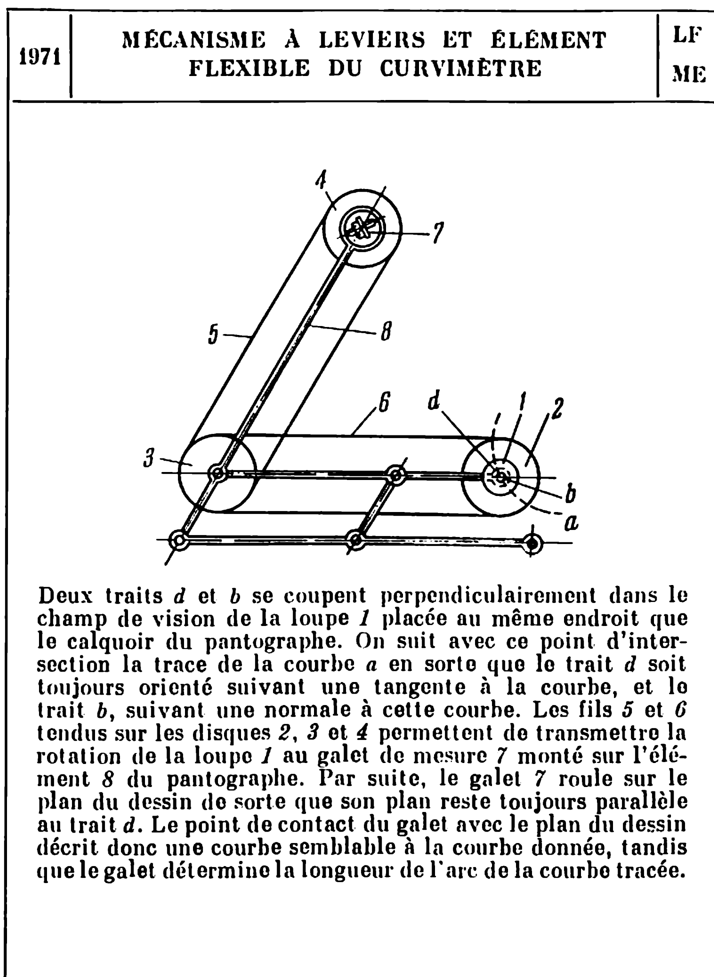
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont aux conditions: $r_2 = r_5$ et $r_4 = r_6$, où r_2, r_4, r_5 et r_6 sont les rayons des poulies *2*, *4*, *5* et *6*. L'élément *1*, qui a l'aspect d'un levier en U, forme des couples de rotation *A*, *B*, *C* et *D* avec les poulies *2*, *4*, *6* et *5*. L'élément flexible *8*, qui relie les poulies *2* et *5*, est rigidement fixé au bâti aux points *E* et *F*. L'élément flexible *7* relie les poulies *4* et *6*, mobiles autour des axes *B* et *C*. L'élément *3* forme des couples de rotation *H* et *G* avec les éléments flexibles *7* et *8*. Lorsque l'élément *1* est animé d'un mouvement de translation rectiligne, les poulies *2* et *5* roulent sur l'élément flexible *8*, et les poulies *4* et *6* tournent autour des axes *B* et *C*, en imprimant à l'élément *3* un mouvement composé.

1970	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC CHENILLE	LF Ch



Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont aux conditions: $r_2 = r_4$ et $r_5 = r_6$, où r_2, r_4, r_5 et r_6 sont les rayons des poulies *2*, *4*, *5* et *6*. L'élément *1*, qui se présente comme un levier coudé, forme des couples de rotation *A* et *B* avec les poulies *4* et *2*, et un couple de rotation *E* avec l'élément *3*. L'élément *3*, qui a la forme d'un levier coudé, constitue des couples de rotation *D* et *C* avec les poulies *6* et *5* qui tournent autour des axes *D* et *C*. L'élément flexible *8*, qui relie les poulies *2* et *4*, est rigidement fixé au bâti aux points *F* et *G*. Les éléments flexibles *7* et *8* constituent un couple de rotation *H*. Lorsque l'élément *1* est animé d'un mouvement de translation rectiligne, les poulies *2* et *4* roulent sur l'élément flexible *8*, et les poulies *5* et *6* tournent autour des axes *C* et *D*, en imprimant à l'élément *3* un mouvement composé.

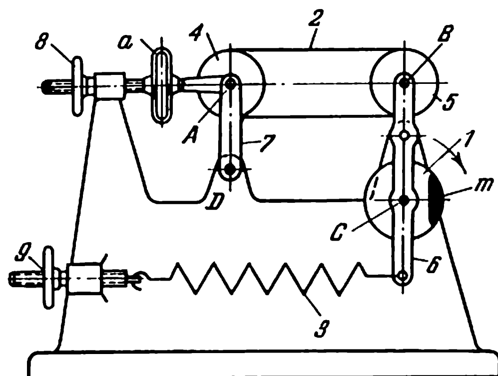
7. Mécanismes des dispositifs de mesure et d'essai (1971-1972)



1971	MÉCANISME À LEVIERS ET ÉLÉMENT FLEXIBLE DU CURVIMÈTRE	LF ME

Deux traits *d* et *b* se coupent perpendiculairement dans le champ de vision de la loupe *1* placée au même endroit que le calquoir du pantographe. On suit avec ce point d'intersection la trace de la courbe *a* en sorte que le trait *d* soit toujours orienté suivant une tangente à la courbe, et le trait *b*, suivant une normale à cette courbe. Les fils *5* et *6* tendus sur les disques *2*, *3* et *4* permettent de transmettre la rotation de la loupe *1* au galet de mesure *7* monté sur l'élément *8* du pantographe. Par suite, le galet *7* roule sur le plan du dessin de sorte que son plan reste toujours parallèle au trait *d*. Le point de contact du galet avec le plan du dessin décrit donc une courbe semblable à la courbe donnée, tandis que le galet détermine la longueur de l'arc de la courbe tracée.

1972	MÉCANISME À LEVIERS POUR ESSAI DES COURROIES	LF ME

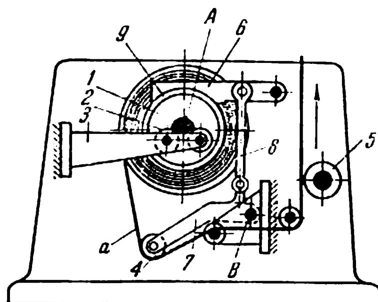


La courroie *2* relie les poulies *4* et *5* qui tournent autour des axes *A* et *B*. L'élément *7* est mobile autour d'un axe fixe *D*, et l'élément *6*, autour d'un axe fixe *C*. La tension de la courroie *2* est assurée par un dispositif à vis *8* comportant un élément élastique *a*. Le disque *1* tourne autour de l'axe fixe *C* de l'élément *6*. Une masse non équilibrée *m* est fixée sur le disque *1*. Lorsque le disque *1* tourne, la courroie à essayer *2* subit l'action d'une charge alternative constituée par la masse non équilibrée *m* et par le ressort *3*. Le dispositif à vis *9* sert à régler la tension du ressort *3*.

1973	MÉCANISME À LEVIERS POUR AVANCE D'UN RUBAN DE PAPIER	LF TA

Le levier à deux bras *1* déroule le ruban de papier du tambour *2*, le bout libre du ruban étant serré par un dispositif *a*. Au moment où le ruban est amené vers le lieu d'emballage, le dispositif *a* est relâché, et le levier *1* revient à sa position initiale.

1974	MÉCANISME À LEVIERS POUR AVANCE D'UN RUBAN DE PAPIER	LF TA



L'arbre *A* de la bobine *1* portant le papier est soutenu par des rouleaux *2* montés sur les supports *3*. Le ruban de papier *a* est passé autour du rouleau *4* et amené à l'aide de rouleaux de guidage à la roue imprimeuse *5*. Le rouleau *4* est monté sur le cadre *7* mobile autour de l'axe *B* placé entre les parois de l'appareil. Le rouleau *4* déroule le ruban *a* par la force de son poids. A mesure que le ruban *a* se déroule, le rouleau *4* s'abaisse, et le cadre *7* relâche le sabot de friction *6* qui lui est relié au moyen de la tige *8*. Si le papier se tend, le rouleau *4* remonte légèrement, diminuant le frottement entre le sabot *6* et le disque de frein *9*, ce qui permet au rouleau *4* de dérouler à nouveau une certaine quantité de papier de la bobine.

9. Mécanismes des freins (1975-1985)

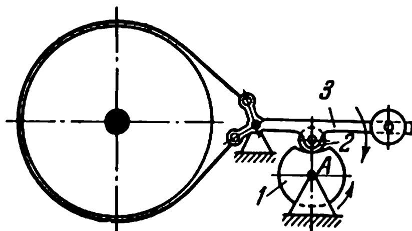
1975	MÉCANISME À LEVIERS DU FREIN À RUBAN	LF Fr

Le ruban *3* est fixé en *A* sur l'axe de rotation du levier *1*, et en *B*, sur le levier *1*. Le poids *4* peut être déplacé le long de l'axe du levier *1*. Le freinage de la roue *2* se fait en tournant le levier *1* dans le sens de la flèche.

1976	MÉCANISME À LEVIERS DU FREIN À RUBAN	LF Fr

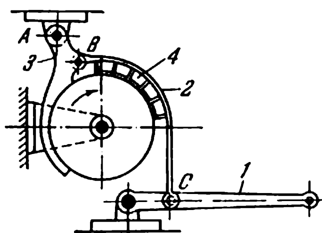
Le levier *1* possède deux bras, *a* et *b*, égaux et symétriques par rapport au manche *c*. Le ruban *3* est fixé aux points *A* et *B* des bras *a* et *b*. Le poids *4* peut être déplacé le long de l'axe du manche *c*. Le freinage de la roue *2* se fait en tournant le levier *1* dans le sens de la flèche.

1977	MÉCANISME À LEVIERS DU FREIN À RUBAN AVEC CAME DE DÉBLOCAGE	LF Fr



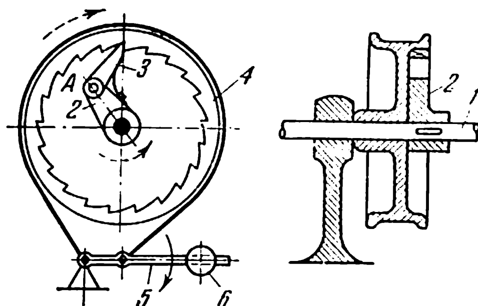
Le levier *3* est muni d'un galet *2* qui entre dans l'évidement du disque *1*, mobile autour d'un axe fixe *A*, lorsque le frein est serré. Le déblocage du frein se fait en tournant le disque *1*.

1978	MÉCANISME À LEVIERS DU FREIN À RUBAN AVEC SABOT RIGIDE	LF Fr



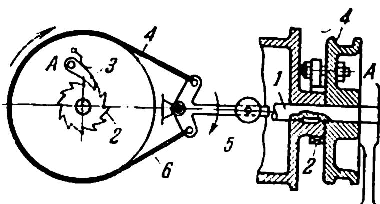
Le frein possède un sabot rigide *3* mobile autour de l'axe *A*. Une extrémité du ruban est fixée au point *B* de ce sabot. L'autre extrémité du ruban est fixée au point *C* du levier *1*. Le ruban *2* comporte un sabot élastique *4*. Lorsqu'on tourne le levier *1* dans le sens des aiguilles d'une montre, le ruban *2* se tend et serre les sabots *3* et *4* contre la jante.

1979	MÉCANISME À LEVIERS DU FREIN À RUBAN AVEC ROUE À ROCHET	LF Fr



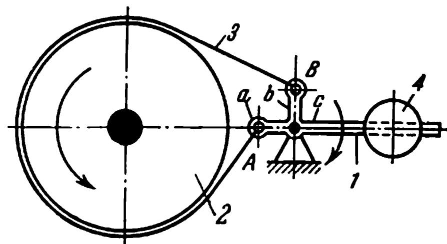
La manivelle *2*, rigidement fixée sur l'arbre *1*, constitue un couple de rotation *A* avec le cliquet *3* qui engrène avec le rochet du tambour *4*. Lorsque l'arbre *1* tourne dans le sens de la flèche représentée en trait plein, le cliquet saute sur les dents du rochet. La rotation de l'arbre dans le sens opposé (la flèche en trait discontinu) est freinée par le ruban d'acier passé autour du tambour *4*, qui est tendu à l'aide du levier *5* comportant le poids *6*.

1980	MÉCANISME À LEVIERS DU FREIN À RUBAN AVEC ROUE À ROCHET	LF Fr



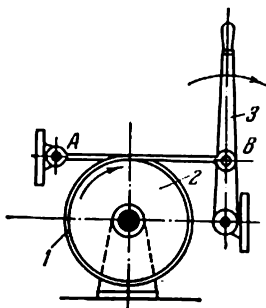
L'arbre *1* comporte la roue à rochet *2* qui entre en prise avec le cliquet *3* mobile autour de l'axe *A* du tambour *4*. Le tambour *4* peut tourner librement dans le sens de la flèche. Lorsque l'arbre se met à tourner en sens inverse, il est freiné par le ruban *6* dont les extrémités sont fixées sur le levier *5*.

1981	MÉCANISME À LEVIERS DU FREIN À RUBAN	LF Fr



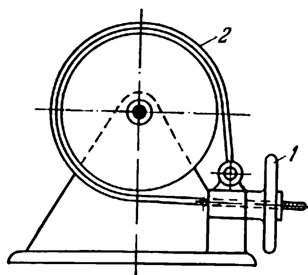
Le levier *1* se compose de deux bras *a* et *b* et d'un manche *c*. Le ruban *3* est fixé au point *A* du bras *a* et au point *B* du bras *b*. On peut effectuer un freinage progressif et sans à-coups du tambour *2* grâce à la disposition des bras *a* et *b*. Le poids *4* peut être déplacé le long de l'axe du manche *c*. Le freinage du tambour *2* se fait en tournant le levier *1* dans le sens de la flèche.

1982	MÉCANISME À LEVIERS DU FREIN À RUBAN	LF Fr



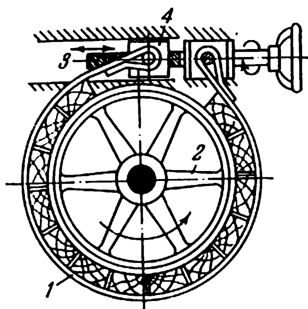
Le ruban *1* est fixé au point *A* par l'une de ses extrémités. Il est passé ensuite autour de la poulie *2*, l'embrassant à un angle de 360°, et fixé au point *B* du levier *3*. Le freinage de la poulie *2* se fait en tournant le levier *3* dans le sens de la flèche.

1983	MÉCANISME À VIS DU FREIN À RUBAN	LF Fr



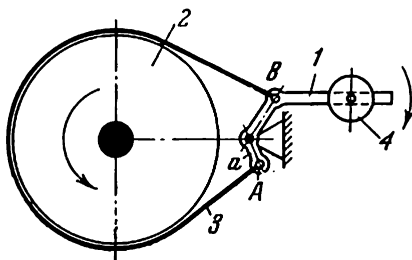
Lorsqu'on tourne le volant *1*, le ruban *2* se tend, et la poulie est freinée.

1984	MÉCANISME À VIS DU FREIN À RUBAN	LF Fr



Le serrage du ruban *1* contre la jante de la roue *2* s'effectue au moyen de la vis *3* et de l'écrou *4* qui se déplace dans un guidage.

1985	MÉCANISME À LEVIERS DU FREIN À RUBAN POUR FREINAGE PROGRESSIF	LF Fr



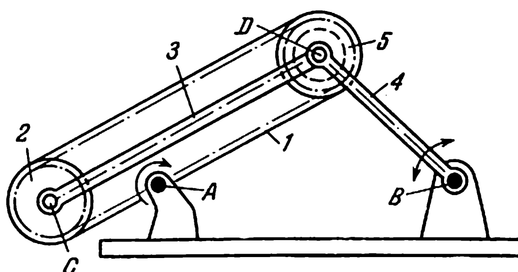
Le levier *1* comporte un bras *a*. Le ruban *3* est fixé au point *B* du levier *1* et au point *A* du bras *a*. Le poids *4* peut être déplacé le long de l'axe de l'élément *1*. Le freinage du tambour *2* se fait en tournant le levier *1* dans le sens de la flèche.

10. Mécanismes des chenilles oscillantes (1986-2016)

1986	**MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC CHENILLE OSCILLANTE**	LF CO

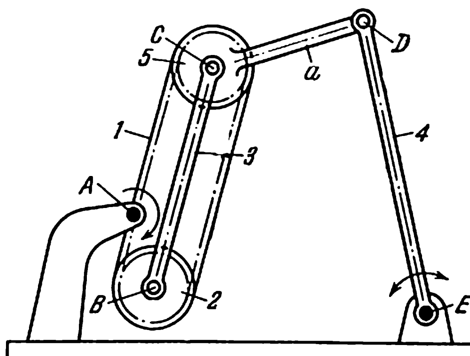
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_5$, où r_2 et r_5 sont les rayons des poulies *2* et *5*. L'élément flexible *1*, qui relie les poulies *2* et *5*, oscille autour d'un axe fixe *A*. L'élément *3*, qui se présente sous l'aspect d'un levier coudé, forme des couples de rotation *C* et *D* avec les poulies *2* et *5* et un couple de rotation *E* avec l'élément *4*, mobile autour d'un axe fixe *B*. Lorsque l'élément flexible *1* tourne autour de l'axe *A*, l'élément *3* effectue un mouvement composé et l'élément *4* reçoit un mouvement d'oscillation autour de l'axe *B*.

1987	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC CHENILLE OSCILLANTE	LF CO



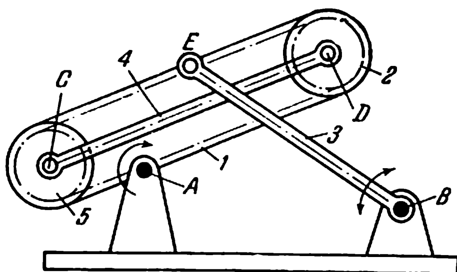
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_5$, où r_2 et r_5 sont les rayons des poulies *2* et *5*. L'élément flexible *1*, qui oscille autour d'un axe fixe *A*, relie les poulies *2* et *5*. L'élément *3* forme des couples de rotation *C* et *D* avec les poulies *2* et *5*, mobiles autour des axes *C* et *D*. L'élément *4*, mobile autour d'un axe fixe *B*, forme un couple de rotation *D* avec l'élément *3*. Lorsque l'élément *1* tourne autour de l'axe *A*, l'élément *4* reçoit un mouvement d'oscillation autour de l'axe *B*.

1988	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC CHENILLE OSCILLANTE	LF CO



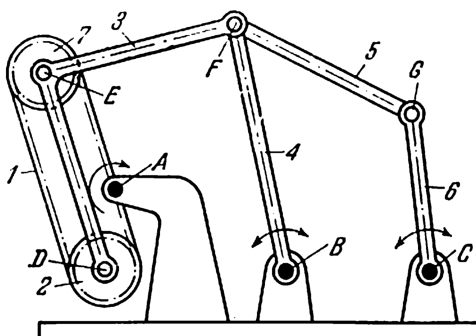
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_5$, où r_2 et r_5 sont les rayons des poulies *2* et *5*. L'élément flexible *1*, qui oscille autour d'un axe fixe *A*, relie les poulies *2* et *5*. L'élément *3* forme des couples de rotation *B* et *C* avec les poulies *2* et *5*, mobiles autour des axes *B* et *C*. L'élément *4*, mobile autour d'un axe fixe *E*, forme un couple de rotation *D* avec le bras *a* de la poulie *5*. Lorsque l'élément flexible *1* tourne autour de l'axe *A*, l'élément *4* reçoit un mouvement d'oscillation autour de l'axe *E*.

1989	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC CHENILLE OSCILLANTE	LF CO



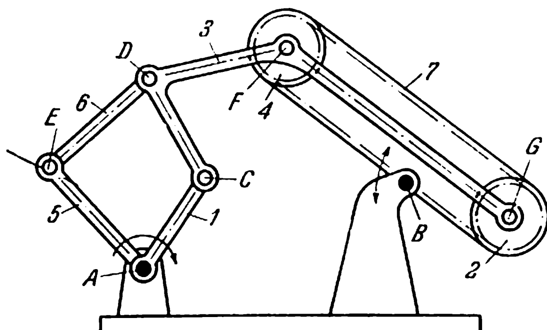
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_5$, où r_2 et r_5 sont les rayons des poulies *2* et *5*. L'élément flexible *1*, qui oscille autour d'un axe fixe *A*, relie les poulies *2* et *5*, mobiles autour des axes *D* et *C*. L'élément *4* forme des couples de rotation *C* et *D* avec les poulies *5* et *2*. L'élément flexible *1* forme un couple de rotation *E* avec l'élément *3*, mobile autour d'un axe fixe *B*. Lorsque l'élément flexible *1* tourne autour de l'axe *A*, l'élément *3* reçoit un mouvement d'oscillation autour de l'axe *B*.

1990	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC CHENILLE OSCILLANTE	LF CO



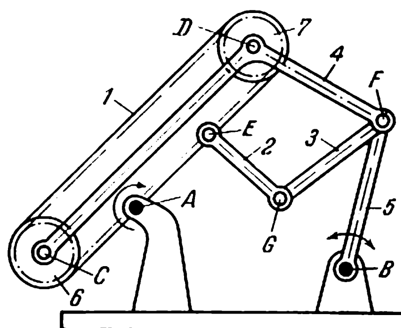
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_7$, où r_2 et r_7 sont les rayons des poulies *2* et *7*. L'élément flexible *1*, qui oscille autour d'un axe fixe *A*, relie les poulies *2* et *7*. L'élément *3*, qui se présente comme un levier coudé, forme des couples de rotation *D* et *E* avec les poulies *2* et *7*, et un couple de rotation *F* avec l'élément *4*, mobile autour d'un axe fixe *B*. L'élément *5* forme un couple de rotation *F* avec l'élément *3* et un couple de rotation *G* avec l'élément *6*, mobile autour d'un axe fixe *C*. Lorsque l'élément flexible *1* tourne autour de l'axe *A*, les éléments *4* et *6* reçoivent des mouvements d'oscillation autour des axes *B* et *C*.

1991	MÉCANISME DE MAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC CHENILLE OSCILLANTE	LF CO



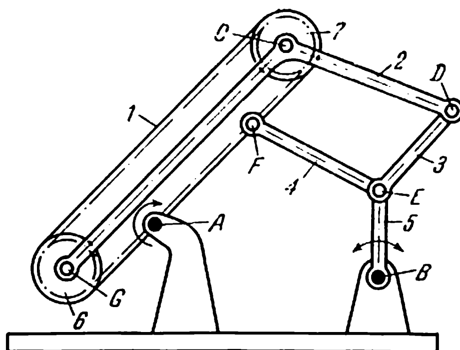
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_4$, où r_2 et r_4 sont les rayons des poulies *2* et *4*. L'élément *1*, qui oscille autour d'un axe fixe *A*, forme un couple de rotation *C* avec l'élément *3* qui se présente sous la forme d'un levier coudé. L'élément *3* forme des couples de rotation *F* et *G* avec les poulies *4* et *2* reliées par l'élément flexible *7* qui oscille autour d'un axe fixe *B*. L'élément *6* forme un couple de rotation *D* avec l'élément *3* et un couple de rotation *E* avec l'élément *5*, mobile autour de l'axe fixe *A*. Lorsque l'élément *1* tourne autour de l'axe *A*, les éléments *3* et *6* effectuent des mouvements composés, tandis que l'élément *5* et l'élément flexible *7* reçoivent des mouvements d'oscillation autour des axes *A* et *B*.

1992	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC CHENILLE OSCILLANTE	LF CO



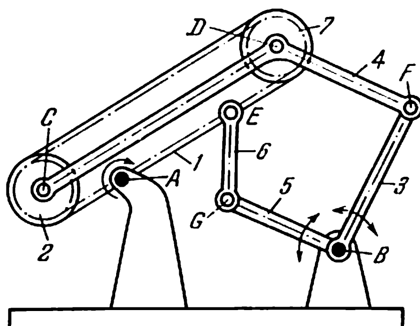
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_6 = r_7$, où r_6 et r_7 sont les rayons des poulies *6* et *7*. L'élément flexible *1*, qui oscille autour d'un axe fixe *A*, relie les poulies *6* et *7*. L'élément *4*, qui se présente comme un levier coudé, forme des couples de rotation *C* et *D* avec les poulies *6* et *7* et un couple de rotation *F* avec l'élément *5* oscillant autour d'un axe fixe *B*. L'élément *3* forme un couple de rotation *F* avec l'élément *5* et un couple de rotation *G* avec l'élément *2* qui, lui aussi, forme un couple de rotation *E* avec l'élément flexible *1*. Lorsque l'élément flexible *1* tourne autour de l'axe *A*, les éléments *2*, *3* et *4* effectuent des mouvements composés, tandis que l'élément *5* reçoit un mouvement d'oscillation autour de l'axe *B*.

1993	MÉCANISME DE MAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC CHENILLE OSCILLANTE	LF CO



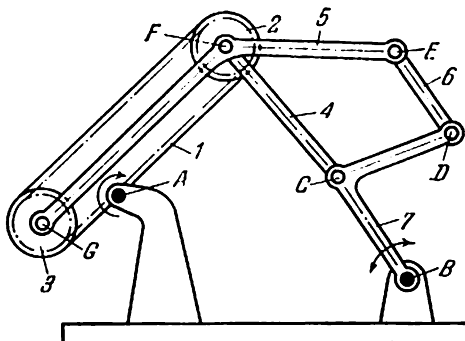
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_6 = r_7$, où r_6 et r_7 sont les rayons des poulies *6* et *7*. L'élément flexible *1*, qui oscille autour d'un axe fixe *A*, relie les poulies *6* et *7*. L'élément *2*, qui se présente comme un levier coudé, forme des couples de rotation *C* et *G* avec les poulies *7* et *6* et un couple de rotation *D* avec l'élément *3*. L'élément *3* forme un couple de rotation *E* avec l'élément *5* oscillant autour d'un axe fixe *B*. L'élément *4* forme un couple de rotation *E* avec l'élément *5* et un couple de rotation *F* avec l'élément flexible *1*. Lorsque l'élément flexible *1* tourne autour de l'axe *A*, les éléments *2*, *3* et *4* effectuent des mouvements composés, tandis que l'élément *5* reçoit un mouvement d'oscillation autour de l'axe *B*.

1994	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC CHENILLE OSCILLANTE	LF CO



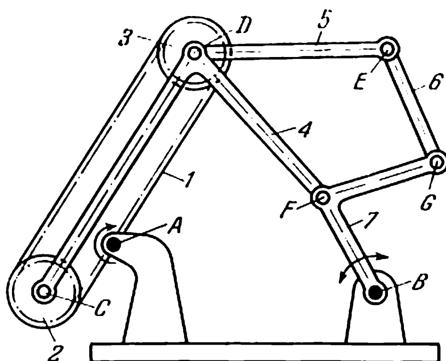
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_7$, où r_2 et r_7 sont les rayons des poulies *2* et *7*. L'élément flexible *1*, qui oscille autour d'un axe fixe *A*, relie les poulies *2* et *7*. L'élément *4*, qui a la forme d'un levier coudé, constitue des couples de rotation *C* et *D* avec les poulies *2* et *7* et un couple de rotation *F* avec l'élément *3* oscillant autour d'un axe fixe *B*. L'élément *6* forme un couple de rotation *E* avec l'élément flexible *1* et un couple de rotation *G* avec l'élément *5* oscillant autour d'un axe fixe *B*. Lorsque l'élément flexible *1* tourne autour de l'axe *A*, l'élément *6* effectue un mouvement composé, tandis que les éléments *3* et *5* reçoivent des mouvements d'oscillation autour de l'axe *B*.

1995	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC CHENILLE OSCILLANTE	LF CO



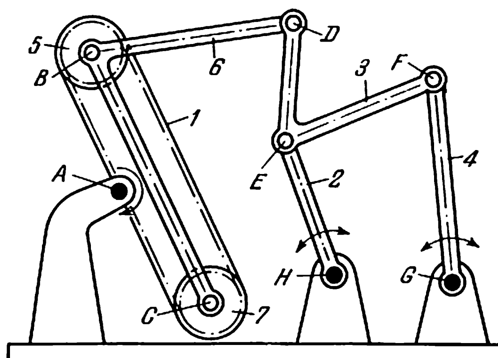
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_3$, où r_2 et r_3 sont les rayons des poulies *2* et *3*. L'élément flexible *1*, qui oscille autour d'un axe fixe *A*, relie les poulies *2* et *3*. L'élément *5*, qui se présente comme un levier coudé, forme des couples de rotation *F* et *G* avec les poulies *2* et *3* et un couple de rotation *E* avec l'élément *6*. L'élément *7*, qui a l'aspect d'un levier coudé, oscille autour d'un axe fixe *B* et forme des couples de rotation *C* et *D* avec les éléments *4* et *6*. L'élément *4* forme un couple de rotation *F* avec l'élément *5*. Lorsque l'élément flexible *1* tourne autour de l'axe *A*, les éléments *4*, *5* et *6* effectuent des mouvements composés, tandis que l'élément *7* reçoit un mouvement d'oscillation autour de l'axe *B*.

1996	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC CHENILLE OSCILLANTE	LF CO



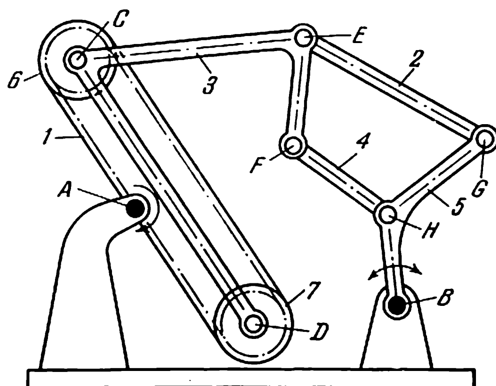
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_3$, où r_2 et r_3 sont les rayons des poulies *2* et *3*. L'élément flexible *1*, qui oscille autour d'un axe fixe *A*, relie les poulies *2* et *3*. L'élément *4*, qui a l'aspect d'un levier coudé, forme des couples de rotation *C* et *D* avec les poulies *2* et *3*. L'élément *7*, qui a l'aspect d'un levier coudé, tourne autour d'un axe fixe *B* et forme des couples de rotation *F* et *G* avec les éléments *4* et *6*. L'élément *5* forme des couples de rotation *D* et *E* avec les éléments *4* et *6*. Lorsque l'élément flexible *1* tourne autour de l'axe *A*, les éléments *5* et *6* effectuent des mouvements composés, tandis que l'élément *7* reçoit un mouvement d'oscillation autour de l'axe *B*.

1997	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC CHENILLE OSCILLANTE	LF CO



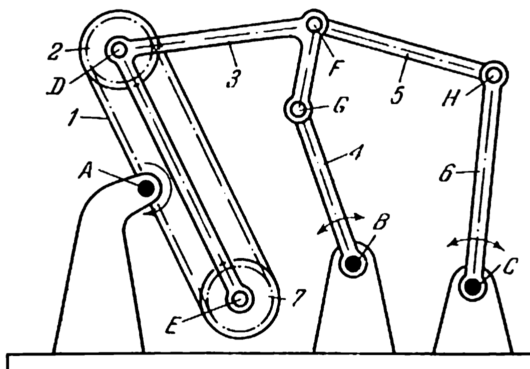
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_5 = r_7$, où r_5 et r_7 sont les rayons des poulies *5* et *7*. L'élément flexible *1*, qui oscille autour d'un axe fixe *A*, relie les poulies *5* et *7*. L'élément *6*, qui a l'aspect d'un levier coudé, forme des couples de rotation *B* et *C* avec les poulies *5* et *7* et un couple de rotation *D* avec l'élément *3* qui se présente sous la forme d'un levier coudé. Les éléments *2* et *4*, mobiles autour des axes fixes *H* et *G*, forment des couples de rotation *E* et *F* avec l'élément *3*. Lorsque l'élément flexible *1* tourne autour de l'axe *A*, les éléments *3* et *6* effectuent des mouvements composés, tandis que les éléments *2* et *4* reçoivent des mouvements d'oscillation autour des axes *H* et *G*.

1998	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC CHENILLE OSCILLANTE	LF CO



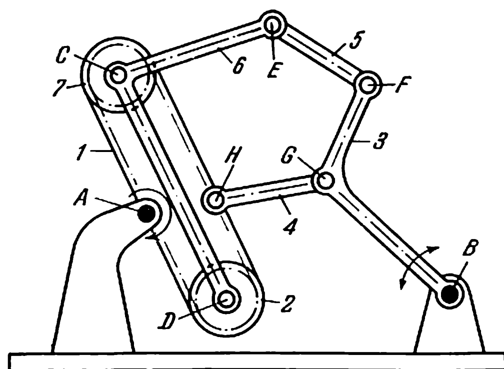
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_6 = r_7$, où r_6 et r_7 sont les rayons des poulies *6* et *7*. L'élément flexible *1*, qui oscille autour d'un axe fixe *A*, relie les poulies *6* et *7*. L'élément *3*, en forme de *U*, constitue des couples de rotation *C* et *D* avec les poulies *6* et *7* et des couples de rotation *E* et *F* avec les éléments *2* et *4*. L'élément *5*, qui se présente comme un levier coudé, tourne autour d'un axe fixe *B* et constitue des couples de rotation *H* et *G* avec les éléments *4* et *2*. Lorsque l'élément flexible *1* tourne autour de l'axe *A*, les éléments *2*, *3* et *4* effectuent des mouvements composés, tandis que l'élément *5* reçoit un mouvement d'oscillation autour de l'axe *B*.

1999	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC CHENILLE OSCILLANTE	LF CO



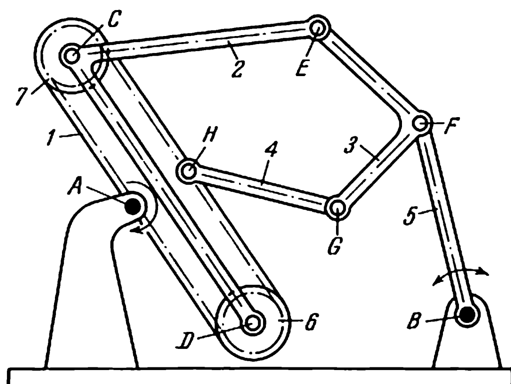
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_7$, où r_2 et r_7 sont les rayons des poulies *2* et *7*. L'élément flexible *1*, qui oscille autour d'un axe fixe *A*, relie les poulies *2* et *7*. L'élément *3*, en forme de *U*, constitue des couples de rotation *D* et *E* avec les poulies *2* et *7* et des couples de rotation *F* et *G* avec les éléments *5* et *4*. L'élément *4* tourne autour d'un axe fixe *B*. L'élément *6*, mobile autour d'un axe fixe *C*, forme un couple de rotation *H* avec l'élément *5*. Lorsque l'élément flexible *1* tourne autour de l'axe *A*, les éléments *3* et *5* effectuent des mouvements composés, tandis que les éléments *4* et *6* reçoivent des mouvements d'oscillation autour des axes *B* et *C*.

2000	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC CHENILLE OSCILLANTE	LF CO



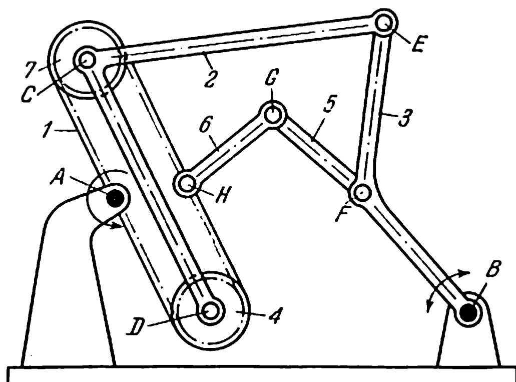
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_7$, où r_2 et r_7 sont les rayons des poulies *2* et *7*. L'élément *1*, qui oscille autour d'un axe fixe *A*, relie les poulies *2* et *7*. L'élément *6*, qui a l'aspect d'un levier coudé, forme des couples de rotation *C* et *D* avec les poulies *7* et *2*, et un couple de rotation *E* avec l'élément *5*. L'élément *3*, qui se présente comme un levier coudé, tourne autour d'un axe fixe *B* et forme un couple de rotation *F* avec l'élément *5*, et un couple de rotation *G* avec l'élément *4* qui forme, lui aussi, un couple de rotation *H* avec l'élément flexible *1*. Lorsque l'élément flexible *1* tourne autour de l'axe *A*, les éléments *4*, *5* et *6* effectuent des mouvements composés, tandis que l'élément *3* reçoit un mouvement d'oscillation autour de l'axe *B*.

2001	MÉCANISME DE MAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC CHENILLE OSCILLANTE	LF CO



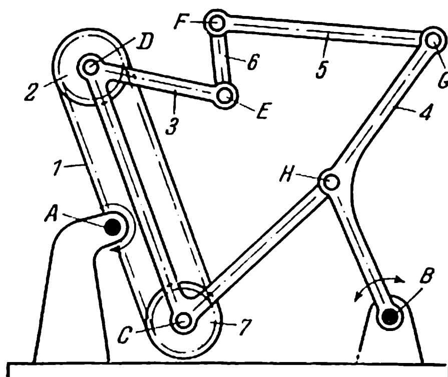
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_6 = r_7$, où r_6 et r_7 sont les rayons des poulies *6* et *7*. L'élément flexible *1*, qui oscille autour d'un axe fixe *A*, relie les poulies *6* et *7*. L'élément *2*, qui se présente comme un levier coudé, forme des couples de rotation *C* et *D* avec les poulies *7* et *6*, et un couple de rotation *E* avec l'élément *3* ayant la forme d'un levier coudé. L'élément *4* forme des couples de rotation *H* et *G* avec l'élément flexible *1* et l'élément *3*. L'élément *5*, mobile autour d'un axe fixe *B*, forme un couple de rotation *F* avec l'élément *3*. Lorsque l'élément flexible *1* tourne autour de l'axe *A*, les éléments *2*, *3* et *4* effectuent des mouvements composés, tandis que l'élément *5* reçoit un mouvement d'oscillation autour de l'axe *B*.

2002	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC CHENILLE OSCILLANTE	LF CO



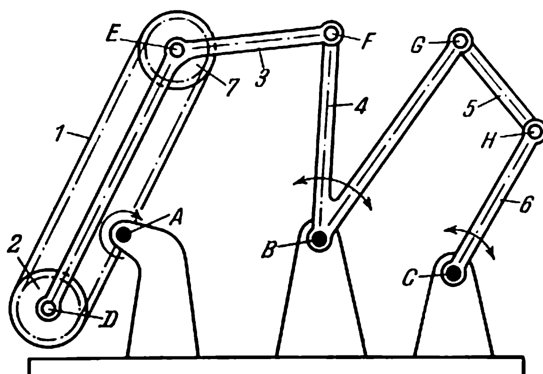
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_4 = r_7$, où r_4 et r_7 sont les rayons des poulies *4* et *7*. L'élément flexible *1*, qui oscille autour d'un axe fixe *A*, relie les poulies *4* et *7*. L'élément *2*, qui se présente comme un levier coudé, forme des couples de rotation *C* et *D* avec les poulies *7* et *4*, et un couple de rotation *E* avec l'élément *3* mobile autour d'un axe fixe *B*. L'élément *3*, qui a l'aspect d'un levier coudé, forme un couple de rotation *F* avec l'élément *5*. L'élément *6* forme des couples de rotation *H* et *G* avec l'élément flexible *1* et l'élément *5*. Lorsque l'élément flexible *1* tourne autour de l'axe *A*, les éléments *2*, *5* et *6* effectuent des mouvements composés, tandis que l'élément *3* reçoit un mouvement d'oscillation autour de l'axe *B*.

2003	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC CHENILLE OSCILLANTE	LF CO



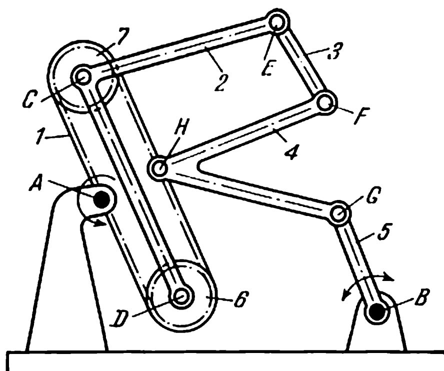
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_7$, où r_2 et r_7 sont les rayons des poulies *2* et *7*. L'élément flexible *1*, qui oscille autour d'un axe fixe *A*, relie les poulies *2* et *7*. L'élément *3*, en forme de *U*, constitue des couples de rotation *C* et *D* avec les poulies *7* et *2*, et des couples de rotation *E* et *H* avec les éléments *6* et *4*. L'élément *5* forme des couples de rotation *F* et *G* avec l'élément *6* et avec l'élément *4* qui se présente comme un levier coudé mobile autour d'un axe fixe *B*. Lorsque l'élément flexible *1* tourne autour de l'axe *A*, les éléments *3*, *5* et *6* effectuent des mouvements composés, tandis que l'élément *4* reçoit un mouvement d'oscillation autour de l'axe *B*.

2004	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC CHENILLE OSCILLANTE	LF CO



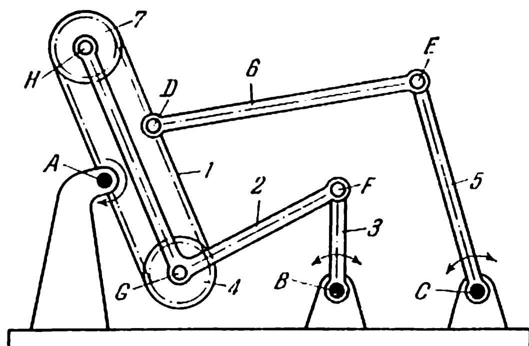
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_7$, où r_2 et r_7 sont les rayons des poulies *2* et *7*. L'élément flexible *1*, qui oscille autour d'un axe fixe *A*, relie les poulies *2* et *7*. L'élément *3*, qui a l'aspect d'un levier coudé, forme des couples de rotation *D* et *E* avec les poulies *2* et *7*, et un couple de rotation *F* avec l'élément *4*. L'élément *4*, qui se présente comme un levier coudé, tourne autour d'un axe fixe *B* et forme un couple de rotation *G* avec l'élément *5*. L'élément *6*, mobile autour d'un axe fixe *C*, forme un couple de rotation *H* avec l'élément *5*. Lorsque l'élément flexible *1* tourne autour de l'axe *A*, les éléments *3* et *5* effectuent des mouvements composés, tandis que les éléments *4* et *6* reçoivent des mouvements d'oscillation autour des axes *B* et *C*.

2005	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC CHENILLE OSCILLANTE	LF CO



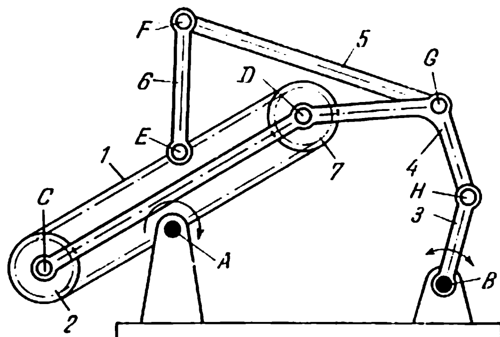
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_6 = r_7$, où r_6 et r_7 sont les rayons des poulies *6* et *7*. L'élément flexible *1*, qui oscille autour d'un axe fixe *A*, relie les poulies *6* et *7*. L'élément *2*, qui a l'aspect d'un levier coudé, forme des couples de rotation *C* et *D* avec les poulies *7* et *6*, et un couple de rotation *E* avec l'élément *3*. L'élément *4*, qui se présente comme un levier coudé, forme un couple de rotation *H* avec l'élément flexible *1*, et des couples de rotation *F* et *G* avec l'élément *3* et l'élément *5* mobile autour d'un axe fixe *B*. Lorsque l'élément flexible *1* tourne autour de l'axe *A*, les éléments *2*, *3* et *4* effectuent des mouvements composés, tandis que l'élément *5* reçoit un mouvement d'oscillation autour de l'axe *B*.

2006	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC CHENILLE OSCILLANTE	LF CO



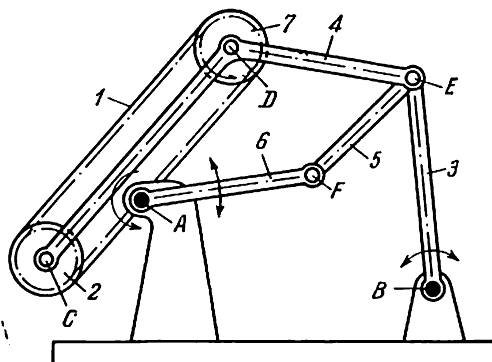
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_4 = r_7$, où r_4 et r_7 sont les rayons des poulies *4* et *7*. L'élément flexible *1*, qui oscille autour d'un axe fixe *A*, relie les poulies *4* et *7*. L'élément *2*, qui se présente comme un levier coudé, forme des couples de rotation *G* et *H* avec les poulies *4* et *7*. L'élément *3*, mobile autour d'un axe fixe *B*, forme un couple de rotation *F* avec l'élément *2*. L'élément *6* forme des couples de rotation *D* et *E* avec l'élément flexible *1* et avec l'élément *5* mobile autour d'un axe fixe *C*. Lorsque l'élément flexible *1* tourne autour de l'axe *A*, les éléments *2* et *6* effectuent des mouvements composés, tandis que les éléments *3* et *5* reçoivent des mouvements d'oscillation autour des axes *B* et *C*.

2007	MÉCANISME DE MAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC CHENILLE OSCILLANTE	LF CO



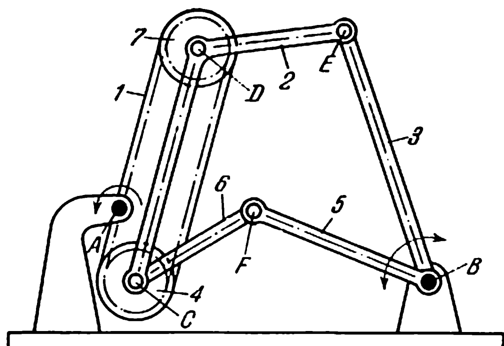
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_7$, où r_2 et r_7 sont les rayons des poulies *2* et *7*. L'élément flexible *1*, qui oscille autour d'un axe fixe *A*, relie les poulies *2* et *7*. L'élément *4*, en forme de *U*, constitue des couples de rotation *G* et *H* avec les éléments *5* et *3*. L'élément *3* est mobile autour d'un axe fixe *B*. L'élément *6* forme des couples de rotation *E* et *F* avec l'élément flexible *1* et l'élément *5*. Lorsque la chenille *1* tourne autour de l'axe *A*, les éléments *4*, *5* et *6* effectuent des mouvements composés, tandis que l'élément *3* reçoit un mouvement d'oscillation autour de l'axe *B*.

2008	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC CHENILLE OSCILLANTE	LF CO



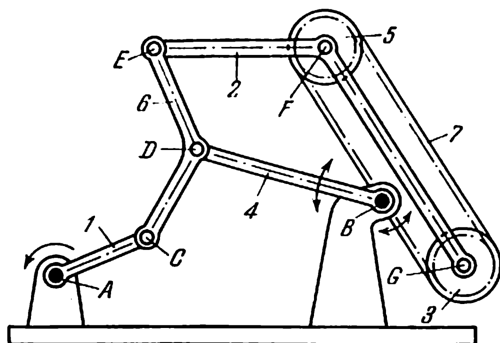
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_7$, où r_2 et r_7 sont les rayons des poulies *2* et *7*. L'élément flexible *1*, qui oscille autour d'un axe fixe *A*, relie les poulies *2* et *7*. L'élément *4*, qui a l'aspect d'un levier coudé, forme des couples de rotation *C* et *D* avec les poulies *2* et *7*, et des couples de rotation *E* avec les éléments *5* et *3*. L'élément *3* est mobile autour d'un axe fixe *B*. L'élément *6*, mobile autour de l'axe fixe *A*, forme un couple de rotation *F* avec l'élément *5*. Lorsque l'élément flexible *1* tourne autour de l'axe *A*, les éléments *4* et *5* effectuent des mouvements composés, tandis que les éléments *3* et *6* reçoivent des mouvements d'oscillation autour des axes *B* et *A*.

2009	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC CHENILLE OSCILLANTE	LF CO



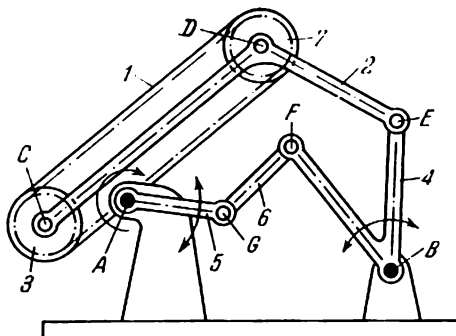
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_4 = r_7$, où r_4 et r_7 sont les rayons des poulies *4* et *7*. L'élément flexible *1*, qui oscille autour d'un axe fixe *A*, relie les poulies *4* et *7*. L'élément *2*, qui se présente sous l'aspect d'un levier coudé, forme des couples de rotation *C* et *D* avec les poulies *4* et *7*, et un couple de rotation *E* avec l'élément *3* mobile autour d'un axe fixe *B*. L'élément *6* forme un couple de rotation *C* avec l'élément *2*, et un couple de rotation *F* avec l'élément *5* mobile autour de l'axe fixe *B*. Lorsque l'élément flexible *1* tourne autour de l'axe *A*, les éléments *2* et *6* effectuent des mouvements composés, tandis que les éléments *3* et *5* reçoivent des mouvements d'oscillation autour de l'axe *B*.

2010	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC CHENILLE OSCILLANTE	LF CO



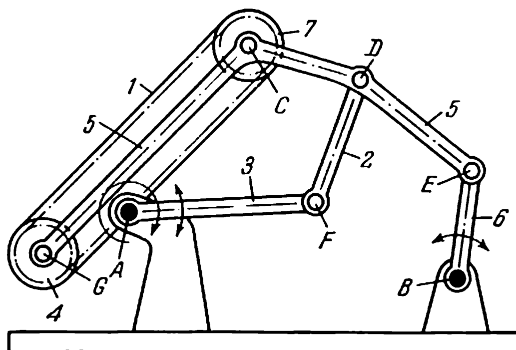
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_3 = r_5$, où r_3 et r_5 sont les rayons des poulies *3* et *5*. L'élément *1*, mobile autour d'un axe fixe *A*, forme un couple de rotation *C* avec l'élément *6* qui se présente comme un levier coudé. L'élément *6* forme un couple de rotation *D* avec l'élément *4* oscillant autour d'un axe fixe *B*, et un couple de rotation *E* avec l'élément *2*. L'élément *2*, qui a l'aspect d'un levier coudé, forme des couples de rotation *F* et *G* avec les poulies *5* et *3* reliées par l'élément flexible *7* qui oscille autour de l'axe fixe *B*. Lorsque l'élément *1* tourne autour de l'axe *A*, les éléments *2* et *6* effectuent des mouvements composés, tandis que l'élément *4* et l'élément flexible *7* reçoivent des mouvements d'oscillation autour de l'axe *B*.

2011	MÉCANISME DE MAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC CHENILLE OSCILLANTE	LF CO



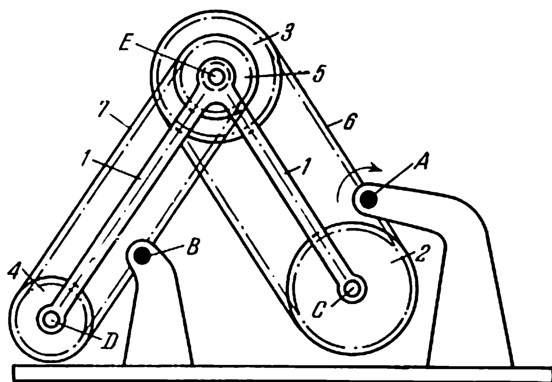
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_3 = r_7$, où r_3 et r_7 sont les rayons des poulies *3* et *7*. L'élément flexible *1*, qui oscille autour d'un axe fixe *A*, relie les poulies *3* et *7*. L'élément *2*, qui se présente comme un levier coudé, forme des couples de rotation *C* et *D* avec les poulies *3* et *7*, et un couple de rotation *E* avec l'élément *4* mobile autour d'un axe fixe *B*. L'élément *6* forme un couple de rotation *F* avec l'élément *4* qui a l'aspect d'un levier coudé, et un couple de rotation *G* avec l'élément *5* mobile autour de l'axe fixe *A*. Lorsque l'élément flexible *1* tourne autour de l'axe *A*, les éléments *2* et *6* effectuent des mouvements composés, tandis que les éléments *4* et *5* reçoivent des mouvements d'oscillation autour des axes *B* et *A*.

2012	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC CHENILLE OSCILLANTE	LF CO



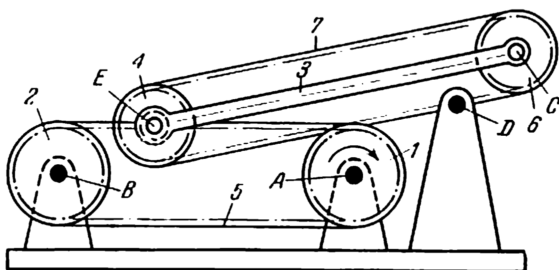
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_4 = r_7$, où r_4 et r_7 sont les rayons des poulies *4* et *7*. L'élément flexible *1*, oscillant autour d'un axe fixe *A*, relie les poulies *4* et *7* qui forment des couples de rotation *G* et *C* avec l'élément *5* en U. L'élément *5* forme un couple de rotation *E* avec l'élément *6* mobile autour d'un axe fixe *B*, et un couple de rotation *D* avec l'élément *2*. L'élément *3* forme des couples de rotation *F* et *A* avec l'élément *2* et l'élément flexible *1*. Lorsque l'élément flexible *1* tourne autour de l'axe *A*, les éléments *2* et *5* effectuent des mouvements composés, tandis que les éléments *3* et *6* reçoivent des mouvements d'oscillation autour des axes *A* et *B*.

2013	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC DEUX CHENILLES OSCILLANTES	LF CO



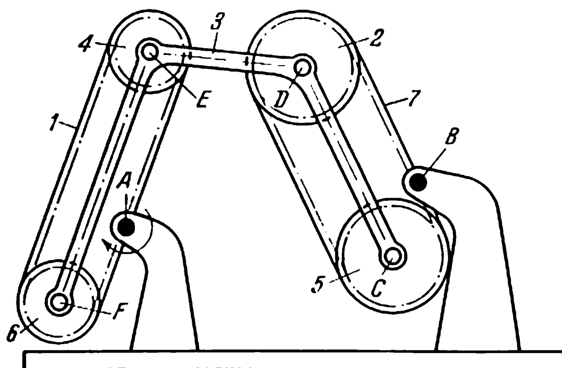
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont aux conditions: $r_2 = r_3$ et $r_4 = r_5$, où r_2, r_3, r_4 et r_5 sont les rayons des poulies *2*, *3*, *4* et *5*. L'élément *1*, qui se présente sous l'aspect d'un levier coudé, forme des couples de rotation *C*, *D* et *E* avec les poulies *2*, *4*, *3* et *5*. L'élément flexible *6*, qui relie les poulies *2* et *3* tournant autour des axes *C* et *E*, forme un couple de rotation *A* avec le support. L'élément flexible *7*, qui relie les poulies *4* et *5* tournant autour des axes *D* et *E*, forme un couple de rotation *B* avec le support. Lorsque l'élément flexible *6* tourne autour de l'axe *A*, les poulies *4* et *5* tournent autour des axes *D* et *E*, en imprimant un mouvement composé à l'élément *1*.

2014	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC CHENILLE OSCILLANTE	LF CO



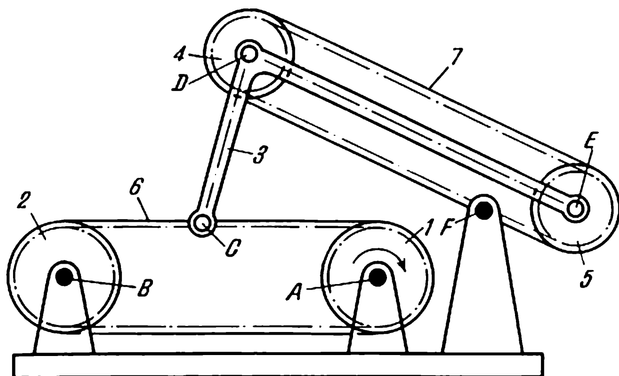
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont aux conditions: $r_1 = r_2$ et $r_4 = r_6$, où r_1, r_2, r_4 et r_6 sont les rayons des poulies *1*, *2*, *4* et *6*. La poulie *1*, tournant autour d'un axe fixe *A*, entraîne la poulie *2* en rotation autour de l'axe *B* au moyen de l'élément flexible *5*. L'élément flexible *5* forme un couple de rotation *E* avec la poulie *4*. L'élément *3* forme des couples de rotation *E* et *C* avec les poulies *4* et *6* reliées par l'élément flexible *7* qui forme en *D* un couple de rotation avec le support. Lorsque la poulie *1* est en mouvement, les poulies *4* et *6* tournent autour des axes *E* et *C*, en imprimant à l'élément *3* un mouvement composé.

2015 	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC DEUX CHENILLES OSCILLANTES	LF CO



Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont aux conditions: $r_6 = r_4$ et $r_2 = r_5$, où r_6, r_2, r_4 et r_5 sont les rayons des poulies *6*, *2*, *4* et *5*. L'élément flexible *1*, qui relie les poulies *6* et *4*, est mobile autour d'un axe fixe *A*. L'élément flexible *7*, qui relie les poulies *2* et *5*, oscille autour d'un axe fixe *B*. L'élément *3*, qui a l'aspect d'un levier en U, forme des couples de rotation *F*, *E*, *D* et *C* avec les poulies *6*, *4*, *2* et *5*. Lorsque l'élément flexible *1* tourne autour de l'axe *A*, les poulies *6*, *4*, *2* et *5* roulent sur les éléments flexibles *1* et *7*, en imprimant à l'élément *3* un mouvement composé.

2016	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC CHENILLE OSCILLANTE	LF CO

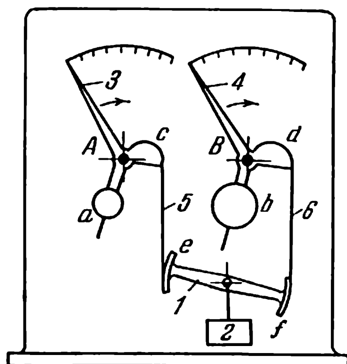


Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont aux conditions: $r_1 = r_2$ et $r_4 = r_5$, où r_1, r_2, r_4 et r_5 sont les rayons des poulies *1*, *2*, *4* et *5*. La poulie *1*, qui tourne autour d'un axe fixe *A*, entraîne la poulie *2* en rotation autour d'un axe fixe *B* au moyen de l'élément flexible *6*. L'élément *3*, qui se présente comme un levier coudé, forme un couple de rotation *C* avec l'élément flexible *6*, et des couples de rotation *D* et *E* avec les poulies *4* et *5* qui tournent autour des axes *D* et *E*. L'élément flexible *7* qui relie les poulies *4* et *5*, est mobile autour d'un axe fixe *F*. Lorsque la poulie *1* tourne autour de l'axe *A*, les poulies *4* et *5* tournent autour des axes *D* et *E*, en imprimant à l'élément *3* un mouvement composé.

2017	MÉCANISME À LEVIERS ARTICULÉS DE LA BALANCE À PLATEAU AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF B

Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont aux conditions: $AC = DB$ et $AD = CB$. L'élément flexible *2*, qui est passé autour de l'élément *1*, est fixé au point *E* de l'élément *3*. L'élément *1* représente une surface profilée qui permet d'effectuer la pesée avec un seul poids *a* de masse constante. Quand le point *E* occupe la position *E'*, l'élément *1* prend la position *1'*, et le poids *a*, la position *a'*.

2018	BALANCE À LEVIERS AVEC ÉLÉMENTS FLEXIBLES	LF B



Le levier *3* comportant une aiguille et un poids *a* tourne autour d'un axe fixe *A*. Le levier *4* comportant une aiguille et un poids *b*, supérieur au poids *a*, tourne autour d'un axe fixe *B*. Les éléments flexibles *5* et *6* passent autour des parties façonnées *c* et *d* des leviers *3* et *4* ; leurs extrémités sont fixées sur les parties façonnées *e* et *f* de l'élément *1* suspendu librement. La charge à peser *2* est suspendue au milieu de cet élément. Tant que la charge *2* n'atteint pas une valeur déterminée, c'est le levier *3* qui tourne. Lorsque le poids de la charge dépasse une certaine limite, le levier *4* se met également à tourner.

12. Mécanismes des appareils de levage (2019-2024)

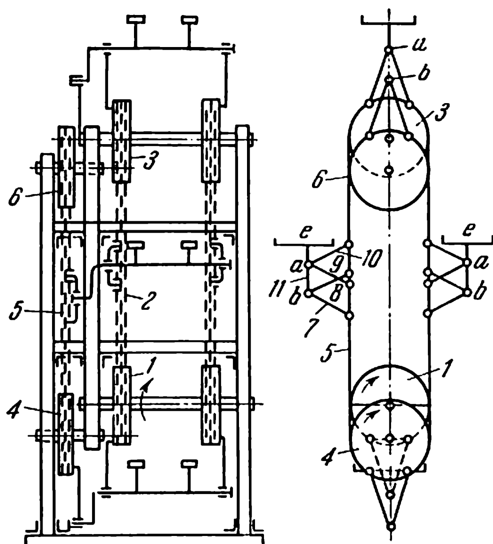
2019	MÉCANISME À LEVIERS ARTICULÉS D'UNE BENNE PRENEUSE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF AL

Les deux mâchoires *3* et *2* de la benne sont suspendues aux points *A* et *B* disposés symétriquement sur l'élément *4* qui est suspendu au câble en *F*. Les deux bouts du brin de manœuvre *1* sont reliés aux points *C* et *D*. Lorsqu'on tire l'élément flexible *1* dans le sens de la flèche, les mâchoires *2* et *3* de la benne saisissent l'objet.

2020	MÉCANISME À LEVIERS ARTICULÉS D'UNE BENNE PRENEUSE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF AL

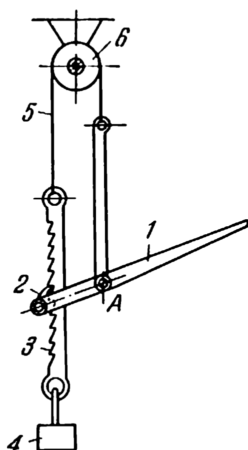
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont aux conditions: $AC = BD$, $CE = ED$. Les mâchoires *2* et *3* de la benne sont suspendues aux points *D* et *C*. L'élément *4* est attaché au câble en *F*. L'élément flexible *1* est relié au point *E*. Lorsqu'on tire l'élément flexible *1* dans le sens de la flèche, les mâchoires *2* et *3* de la benne saisissent l'objet.

2021 — **MÉCANISME À LEVIERS ARTICULÉS AVEC ÉLÉMENTS FLEXIBLES POUR LEVAGE DE PLANCHES** — LF AL



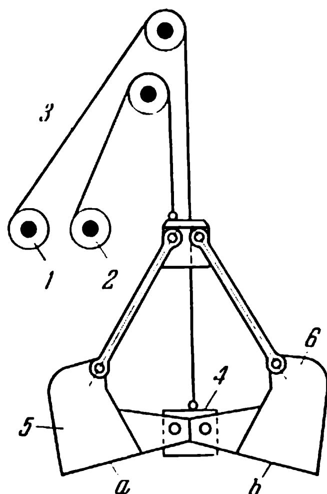
L'élément flexible *2*, qui se présente comme une chaîne, relie les roues dentées *1* et *3*. Un autre élément flexible, *5*, relie les roues dentées *4* et *6*. Les éléments *7* et *8* sont reliés à l'une des chaînes, et les éléments *9* et *10*, à l'autre. L'élément *11* vient s'y fixer aux points *a* et *b*. Les dimensions de ces éléments sont choisies de sorte que les points *a* et *b* se trouvent toujours sur une même verticale. Les plates-formes seront alors immobiles par rapport aux chaînes lorsque celles-ci se déplaceront sur les poulies. Lorsque les chaînes passent sur les roues dentées, la figure formée par les éléments *7*, *8*, *9*, *10* et *11* se transforme, mais elle conserve cependant sa propriété de maintenir les points *a* et *b* sur une même ligne verticale. Les poulies *1* et *4* sont les poulies de commande et elles possèdent un entraînement commun.

MÉCANISME À BARRE D'ENCLIQUETAGE ET LEVIERS AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE



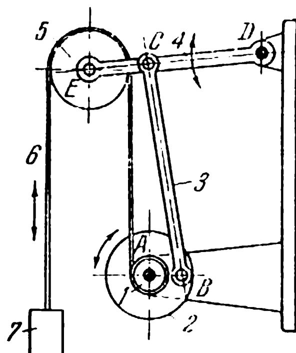
La barre d'encliquetage *3* est suspendue à l'élément flexible *5* qui est passé autour de la poulie *6*. Lorsqu'on fait osciller le levier *1* qui porte le cliquet *2* autour de l'axe *A*, la barre *3* et la charge *4* montent. Pour empêcher le retour de la charge, on prévoit un taquet de verrouillage ou un frein qui n'est pas représenté sur la figure.

2023	MÉCANISME À LEVIERS ARTICULÉS D'UNE BENNE PRENEUSE À DEUX CÂBLES	LF AL



A la descente de la benne, les tambours *1* et *2* tournent dans le sens des aiguilles d'une montre, la benne restant ouverte. Lorsqu'on ferme la benne, le tambour *1* tourne dans le sens inverse, tandis que le tambour *2* reste immobile, le câble *3* se tend, et la traverse mobile *4* monte; les mâchoires *5* et *6* de la benne, saisissant le matériau, se rapprochent jusqu'à ce que leurs bords tranchants *a* et *b* se rejoignent. Lorsque la benne remonte, les tambours *1* et *2* tournent dans le sens contraire aux aiguilles d'une montre. Lorsque la benne se vide, le tambour *2* est freiné, tandis que le tambour *1* tourne dans le sens des aiguilles d'une montre. Les mâchoires *5* et *6* de la benne s'ouvrent sous l'effet de leur propre poids et du poids de la matière, et la matière se déverse.

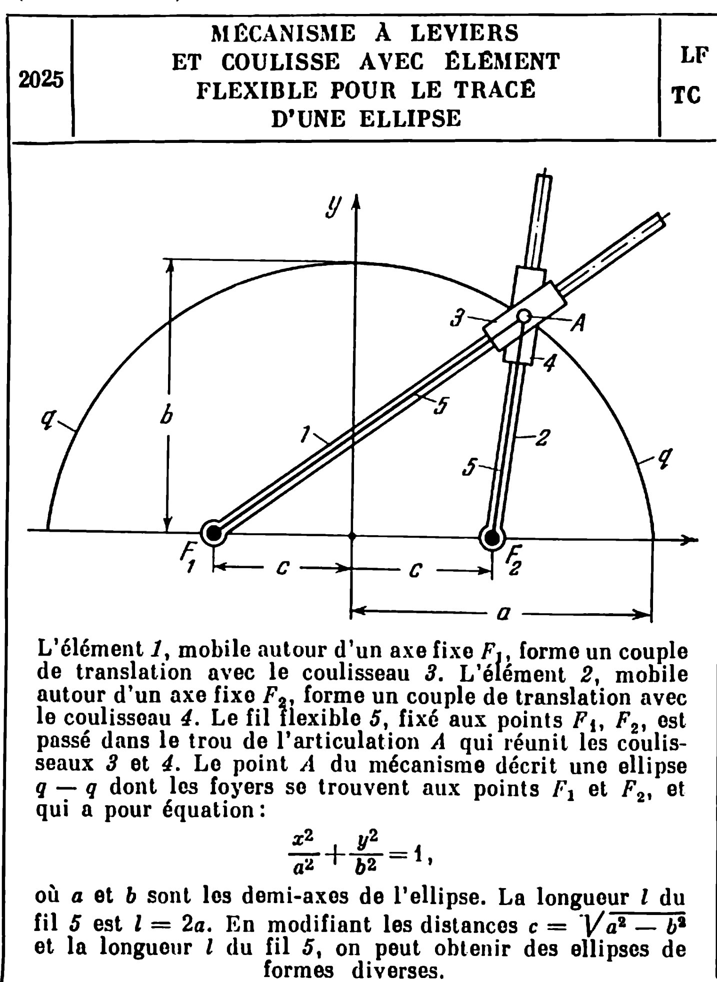
2024	MÉCANISME À LEVIERS ARTICULÉS AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE POUR MONTÉE OU DESCENTE D'UNE CHARGE	LF AL



Sur le tambour *1*, solidaire de la manivelle *2* du système à leviers articulés *ABCD*, s'enroule l'élément flexible *6* qui est passé autour de la poulie *5* tournant librement autour de l'axe *E*. Lorsque la manivelle *2* tourne dans un sens ou dans l'autre, la charge *7* monte ou descend, recevant en outre des mouvements d'oscillation supplémentaires de la part de la bascule *4*.

13. Mécanismes servant à tracer les courbes (2025-2027)

2025	MÉCANISME À LEVIERS ET COULISSE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE POUR LE TRACÉ D'UNE ELLIPSE	LF TC

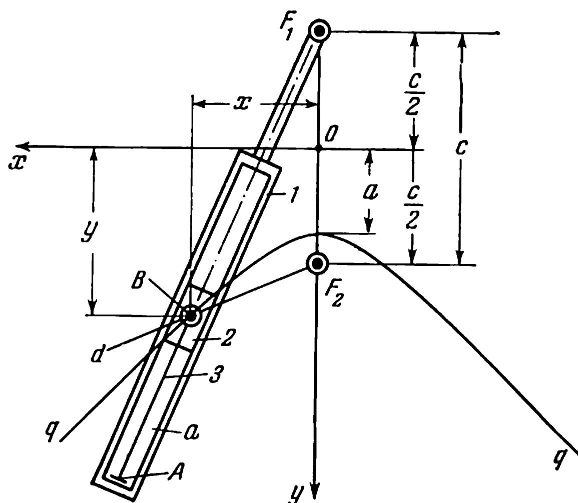


L'élément *1*, mobile autour d'un axe fixe F_1, forme un couple de translation avec le coulisseau *3*. L'élément *2*, mobile autour d'un axe fixe F_2, forme un couple de translation avec le coulisseau *4*. Le fil flexible *5*, fixé aux points F_1, F_2, est passé dans le trou de l'articulation A qui réunit les coulisseaux *3* et *4*. Le point A du mécanisme décrit une ellipse $q - q$ dont les foyers se trouvent aux points F_1 et F_2, et qui a pour équation:

$$\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1,$$

où a et b sont les demi-axes de l'ellipse. La longueur l du fil *5* est $l = 2a$. En modifiant les distances $c = \sqrt{a^2 - b^2}$ et la longueur l du fil *5*, on peut obtenir des ellipses de formes diverses.

2026	MÉCANISME À LEVIERS ET COULISSE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE POUR LE TRACÉ D'UNE HYPERBOLE	LF TC

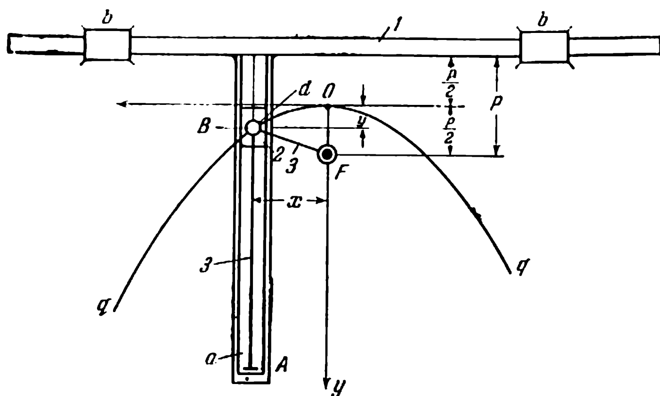


L'élément *1* tourne autour d'un axe fixe F_1. Le coulisseau *2* glisse dans la coulisse *a* de cet élément. Le fil flexible *3*, fixé par une extrémité en *A* à la coulisse *a*, est passé dans le trou du doigt *d* du coulisseau *2* et est fixé par son autre extrémité au point fixe F_2. Lorsque le coulisseau *2* se meut dans la coulisse *a*, le point *B* du doigt *d* décrit une hyperbole *q — q* qui a pour foyers les points F_1 et F_2, et dont l'équation s'écrit

$$\frac{y^2}{a^2} - \frac{x^2}{b^2} = 1,$$

où $b = \sqrt{c^2 - a^2}$. En modifiant les distances *a* et *c*, on peut tracer les hyperboles du deuxième degré de formes diverses.

2027	MÉCANISME À LEVIERS ET COULISSE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE POUR LE TRACÉ D'UNE PARABOLE	LF TC



L'élément *1* se déplace dans des guides fixes *b* — *b*. La coulisse *a* est solidaire de l'élément *1*, l'axe de la coulisse étant perpendiculaire à l'axe des guides *b* — *b*. Le coulisseau *2* glisse dans la coulisse *a*. Le fil flexible *3*, fixé par une extrémité en *A* à la coulisse *a*, est passé dans le trou du doigt *d* du coulisseau *2*, et est fixé par son autre extrémité au point fixe *F*. Lorsque le coulisseau *2* se meut dans la coulisse *a*, le point *B* du doigt *d* décrit une parabole *q* — *q* qui a pour foyer le point *F*, et dont l'équation s'écrit

$$x^2 = 2py.$$

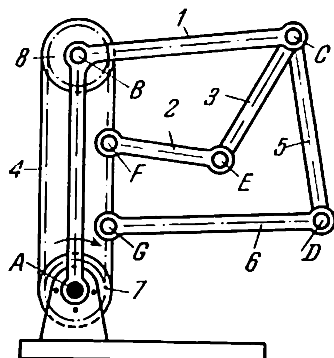
En modifiant la distance *p*, on peut tracer les paraboles du deuxième degré de formes diverses.

14. Mécanismes des satellites (2028-2104)

2028	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF St

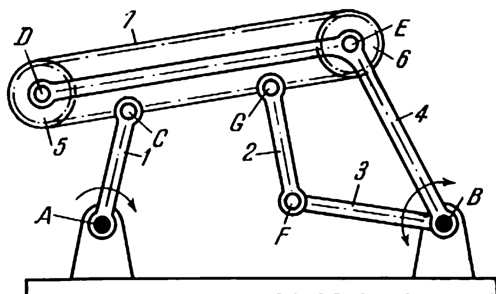
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_3$, où r_2 et r_3 sont les rayons des poulies *2* et *3*. L'élément *1*, qui a l'aspect d'un levier coudé, est mobile autour d'un axe fixe *A* et forme des couples de rotation *C* et *D* avec les poulies *2* et *3*. L'élément flexible *7*, qui relie les poulies *2* et *3*, forme des couples de rotation *E* et *F* avec les éléments *4* et *6*. L'élément *4* est mobile autour d'un axe fixe *B*. L'élément *5*, mobile autour de l'axe fixe *B*, forme un couple de rotation *G* avec l'élément *6*. Lorsque l'élément *1* tourne autour de l'axe *A*, l'élément *6* effectue un mouvement composé, tandis que les éléments *4* et *5* reçoivent un mouvement d'oscillation autour de l'axe *B*.

2029	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF St



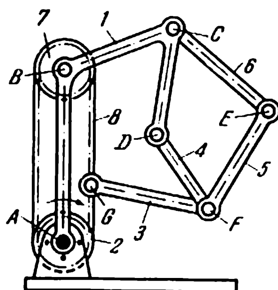
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_7 = r_8$, où r_7 et r_8 sont les rayons des poulies *7* et *8*. L'élément *1*, qui se présente comme un levier coudé, est mobile autour d'un axe fixe *A* et forme des couples de rotation *B* et *C* avec la poulie *8* et les éléments *3* et *5*. L'élément flexible *4* relie la poulie *8* et la poulie *7* solidaire du support. L'élément *2* forme un couple de rotation *E* avec l'élément *3*, et un couple de rotation *F* avec l'élément flexible *4*. L'élément *6* forme un couple de rotation *D* avec l'élément *5*, et un couple de rotation *G* avec l'élément flexible *4*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, les éléments *2*, *3*, *5* et *6* effectuent des mouvements composés.

2030	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF St



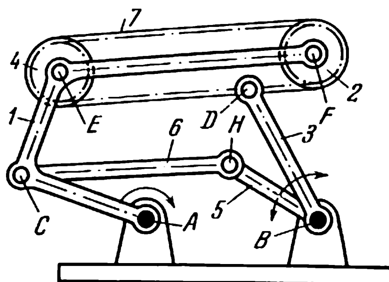
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_5 = r_6$, où r_5 et r_6 sont les rayons des poulies *5* et *6*. L'élément *1*, mobile autour d'un axe fixe *A*, forme un couple de rotation *C* avec l'élément flexible *7*. L'élément *4*, qui se présente comme un levier coudé, est mobile autour d'un axe fixe *B* et forme des couples de rotation *D* et *E* avec les poulies *5* et *6* reliées par l'élément flexible *7*. L'élément *2* forme un couple de rotation *G* avec l'élément flexible *7* et un couple de rotation *F* avec l'élément *3*, mobile autour de l'axe fixe *B*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, l'élément *2* effectue un mouvement composé, tandis que les éléments *3* et *4* reçoivent un mouvement d'oscillation autour de l'axe *B*.

2031	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF St



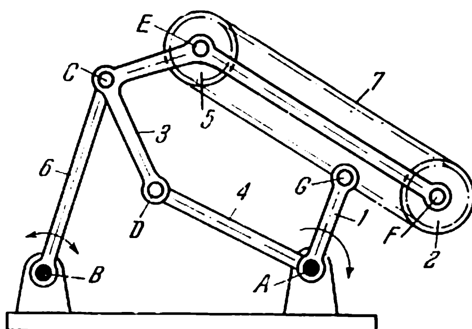
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_7$, où r_2 et r_7 sont les rayons des poulies *2* et *7*. L'élément *1*, qui se présente comme un levier coudé, est mobile autour d'un axe fixe *A* et forme des couples de rotation *B*, *C* et *D* avec la poulie *7* et les éléments *6* et *4*. L'élément flexible *8* embrasse la poulie *7* et la poulie *2* qui est solidaire du support. L'élément *5* forme un couple de rotation *E* avec l'élément *6* et un couple de rotation *F* avec les éléments *4* et *3*. L'élément *3* forme un couple de rotation *G* avec l'élément flexible *8*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, les éléments *3*, *4*, *5* et *6* effectuent des mouvements composés.

2032	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF St



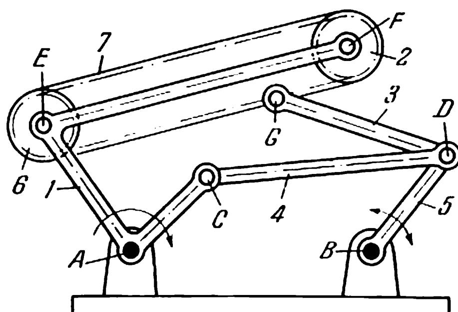
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_4$, où r_2 et r_4 sont les rayons des poulies *2* et *4*. L'élément *1*, en forme de U, est mobile autour d'un axe fixe *A* et forme des couples de rotation *E* et *F* avec les poulies *4* et *2* reliées par l'élément flexible *7*. L'élément *6* forme des couples de rotation *C* et *H* avec l'élément *1* et l'élément *5* mobile autour d'un axe fixe *B*. L'élément *3*, mobile autour de l'axe fixe *B*, forme un couple de rotation *D* avec l'élément flexible *7*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, l'élément *6* effectue un mouvement composé, tandis que les éléments *3* et *5* reçoivent un mouvement d'oscillation autour de l'axe *B*.

2033	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF St



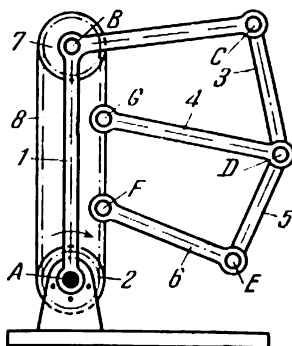
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_5$, où r_2 et r_5 sont les rayons des poulies *2* et *5*. L'élément *1*, mobile autour d'un axe fixe *A*, forme un couple de rotation *G* avec l'élément flexible *7* qui relie les poulies *2* et *5*. L'élément *3*, en forme de U, constitue des couples de rotation *E* et *F* avec les poulies *5* et *2*. L'élément *6*, mobile autour d'un axe fixe *B*, forme un couple de rotation *C* avec l'élément *3*. L'élément *4*, mobile autour de l'axe fixe *A*, forme un couple de rotation *D* avec l'élément *3*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, l'élément *3* effectue un mouvement composé, tandis que les éléments *4* et *6* reçoivent un mouvement d'oscillation autour des axes *A* et *B*.

2034	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF St



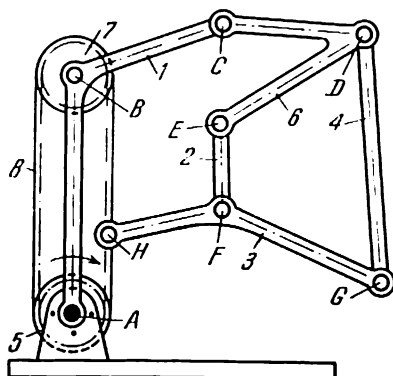
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_6$, où r_2 et r_6 sont les rayons des poulies *2* et *6*. L'élément *1*, en forme de U, est mobile autour d'un axe fixe *A* et constitue des couples de rotation *E* et *F* avec les poulies *6* et *2* reliées par l'élément flexible *7*. L'élément *4* forme des couples de rotation *C* et *D* avec l'élément *1* et l'élément *5* mobile autour d'un axe fixe *B*. L'élément *3* forme un couple de rotation *G* avec l'élément flexible *7*, et un couple de rotation *D* avec l'élément *5*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, les éléments *3* et *4* effectuent des mouvements composés, tandis que l'élément *5* reçoit un mouvement d'oscillation autour de l'axe *B*.

2035	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF St



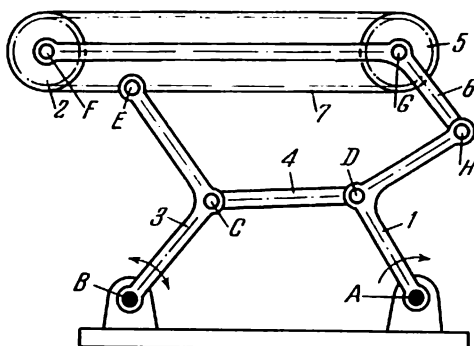
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_7$, où r_2 et r_7 sont les rayons des poulies *2* et *7*. L'élément *1*, qui se présente comme un levier coudé, est mobile autour d'un axe fixe *A* et forme un couple de rotation *B* avec la poulie *7*. L'élément flexible *8* relie la poulie *7* et la poulie *2* qui est solidaire du support. L'élément *3* forme des couples de rotation *C* et *D* avec les éléments *1* et *4*. L'élément *5* forme des couples de rotation *D* et *E* avec les éléments *4* et *6*. Les éléments *4* et *6* forment des couples de rotation *G* et *F* avec l'élément flexible *8*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, les éléments *3*, *4*, *5* et *6* du mécanisme effectuent des mouvements composés.

2036	MÉCANISME DE MAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF St



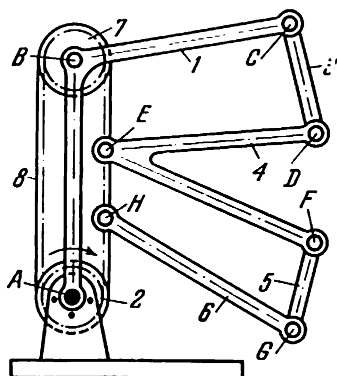
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_5 = r_7$, où r_5 et r_7 sont les rayons des poulies *5* et *7*. L'élément flexible *8* relie la poulie *7* et la poulie *5* rendue solidaire du support. L'élément *6*, qui a l'aspect d'un levier coudé, forme des couples de rotation *C*, *D* et *E* avec les éléments *1*, *4* et *2*. L'élément *3*, qui se présente comme un levier coudé, forme des couples de rotation *H*, *F* et *G* avec l'élément flexible *8* et les éléments *2* et *4*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, les éléments *2*, *3*, *4* et *6* effectuent des mouvements composés.

2037	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF St



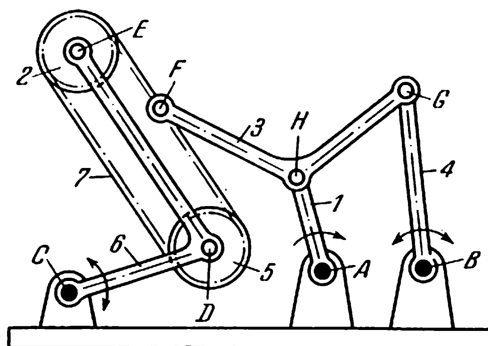
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_5$, où r_2 et r_5 sont les rayons des poulies *2* et *5*. L'élément *1*, qui se présente comme un levier coudé, est mobile autour d'un axe fixe *A* et forme des couples de rotation *D* et *H* avec les éléments *4* et *6*. L'élément *6*, qui a l'aspect d'un levier coudé, forme des couples de rotation *F* et *G* avec les poulies *2* et *5* reliées par l'élément flexible *7*. L'élément *3*, qui se présente sous l'aspect d'un levier coudé, tourne autour d'un axe fixe *B* et forme des couples de rotation *E* et *C* avec l'élément flexible *7* et l'élément *4*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, les éléments *4* et *6* effectuent des mouvements composés, tandis que l'élément *3* reçoit un mouvement d'oscillation autour de l'axe *B*.

2038	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF St



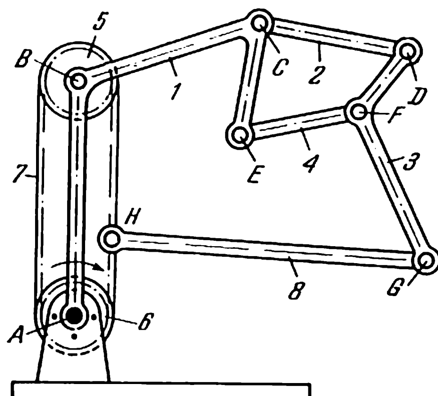
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_7$, où r_2 et r_7 sont les rayons des poulies *2* et *7*. L'élément *1*, qui se présente comme un levier coudé, tourne autour d'un axe fixe *A* et forme des couples de rotation *B* et *C* avec la poulie *7* et l'élément *3*. L'élément flexible *8* relie la poulie *7* et la poulie *2* rendue solidaire du support. L'élément *4*, qui a l'aspect d'un levier coudé, forme un couple de rotation *E* avec l'élément flexible *8*, et des couples de rotation *D* et *F* avec les éléments *3* et *5*. L'élément *6* forme des couples de rotation *H* et *G* avec l'élément flexible *8* et l'élément *5*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, les éléments *3*, *4*, *5* et *6* effectuent des mouvements composés.

2039	MÉCANISME DE MAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF St



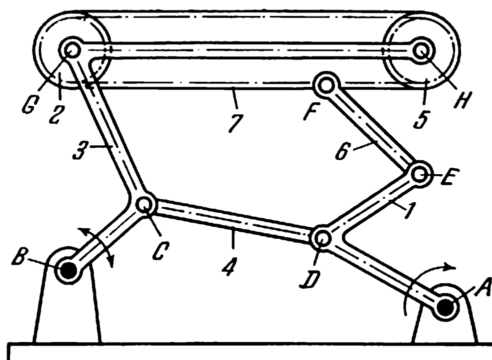
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_5$, où r_2 et r_5 sont les rayons des poulies *2* et *5*. L'élément *1*, mobile autour d'un axe fixe *A*, forme un couple de rotation *H* avec l'élément *3* qui se présente sous l'aspect d'un levier coudé. L'élément *4*, mobile autour d'un axe fixe *B*, forme un couple de rotation *G* avec l'élément *3*. L'élément *3* forme un couple de rotation *F* avec l'élément flexible *7* qui relie les poulies *2* et *5*. L'élément *6*, qui a l'aspect d'un levier coudé, est mobile autour d'un axe fixe *C* et forme des couples de rotation *E* et *D* avec les poulies *2* et *5*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, l'élément *3* effectue un mouvement composé, tandis que les éléments *4* et *6* reçoivent un mouvement d'oscillation autour des axes *B* et *C*.

2040	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF St



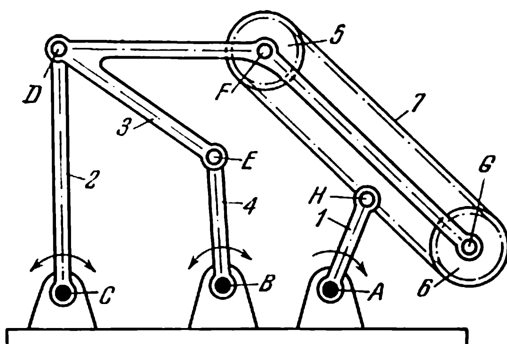
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_5 = r_6$, où r_5 et r_6 sont les rayons des poulies *5* et *6*. L'élément *1*, en forme de *U*, tourne autour d'un axe fixe *A* et forme un couple de rotation *B* avec la poulie *5* et des couples de rotation *C* et *E* avec les éléments *2* et *4*. L'élément flexible *7* relie la poulie *5* et la poulie *6* rendue solidaire du support. L'élément *3*, qui se présente comme un levier coudé, forme des couples de rotation *D*, *F* et *G* avec les éléments *2*, *4* et *8*. L'élément *8* forme un couple de rotation *H* avec l'élément flexible *7*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, les éléments *2*, *3*, *4* et *8* effectuent des mouvements composés.

2041	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF St



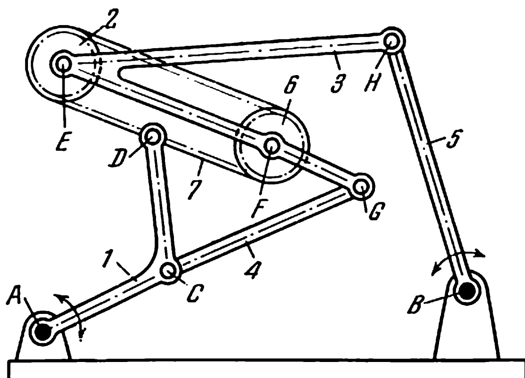
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_5$, où r_2 et r_5 sont les rayons des poulies *2* et *5*. L'élément *1*, qui a l'aspect d'un levier coudé, forme des couples de rotation *D* et *E* avec les éléments *4* et *6*. L'élément *6* forme un couple de rotation *F* avec l'élément flexible *7* qui relie les poulies *2* et *5*. L'élément *3*, en forme de *Z*, tourne autour d'un axe fixe *B* et forme des couples de rotation *G* et *H* avec les poulies *2* et *5*, et un couple de rotation *C* avec l'élément *4*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, les éléments *4* et *6* effectuent des mouvements composés, tandis que l'élément *3* reçoit un mouvement d'oscillation autour de l'axe *B*.

2042	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF St



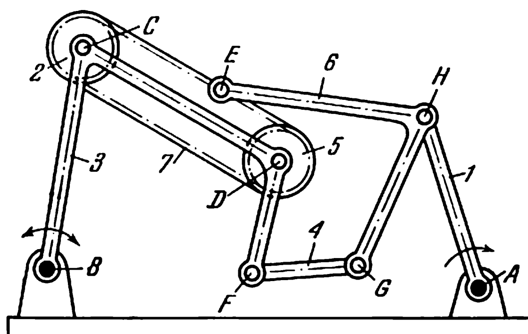
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_5 = r_6$, où r_5 et r_6 sont les rayons des poulies *5* et *6*. L'élément *1*, mobile autour d'un axe fixe *A*, forme un couple de rotation *H* avec l'élément flexible *7* qui relie les poulies *5* et *6*. L'élément *3*, en forme de *U*, constitue des couples de rotation *F* et *G* avec les poulies *5* et *6*, et des couples de rotation *D* et *E* avec les éléments *2* et *4*, mobiles autour des axes fixes *C* et *B*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, l'élément *3* effectue un mouvement composé, tandis que les éléments *2* et *4* reçoivent un mouvement d'oscillation autour des axes *C* et *B*.

2043	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF St



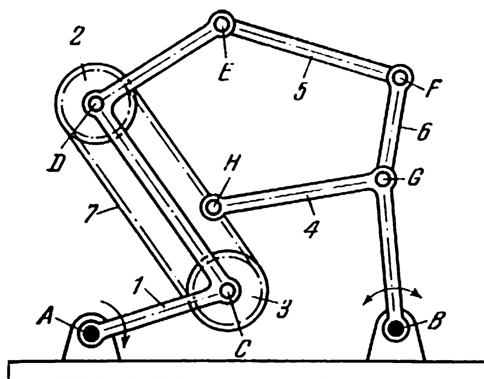
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_6$, où r_2 et r_6 sont les rayons des poulies *2* et *6*. L'élément *1*, qui se présente comme un levier coudé, est mobile autour d'un axe fixe *A* et forme des couples de rotation *D* et *C* avec l'élément flexible *7* et l'élément *4*. L'élément *3*, qui a l'aspect d'un levier coudé, forme des couples de rotation *E* et *F* avec les poulies *2* et *6*, et des couples de rotation *G* et *H* avec les éléments *4* et *5*. L'élément flexible *7* relie les poulies *2* et *6*. L'élément *5* est mobile autour d'un axe fixe *B*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de son axe, les éléments *3* et *4* effectuent des mouvements composés, tandis que l'élément *5* reçoit un mouvement d'oscillation autour de l'axe *B*.

2044	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF St



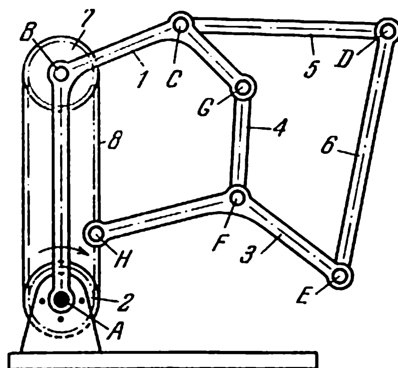
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_5$, où r_2 et r_5 sont les rayons des poulies *2* et *5*. L'élément *1*, mobile autour d'un axe fixe *A*, forme un couple de rotation *H* avec l'élément *6* qui se présente comme un levier coudé. L'élément *6* forme des couples de rotation *E* et *G* avec l'élément flexible *7* et l'élément *4*. L'élément *3*, en forme de *U*, est mobile autour d'un axe fixe *B* et forme des couples de rotation *C* et *D* avec les poulies *2* et *5* reliées par l'élément flexible *7*, et un couple de rotation *F* avec l'élément *4*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, les éléments *4* et *6* effectuent des mouvements composés, tandis que l'élément *3* reçoit un mouvement d'oscillation autour de l'axe *B*.

2045	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF St



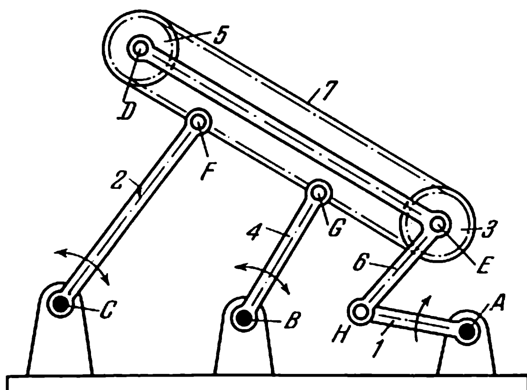
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_3$, où r_2 et r_3 sont les rayons des poulies *2* et *3*. L'élément *1*, en forme de *Z*, tourne autour d'un axe fixe *A* et forme des couples de rotation *D* et *C* avec les poulies *2* et *3* reliées par l'élément flexible *7*. L'élément *4*, en forme d'un levier coudé, tourne autour d'un axe fixe *B* et constitue des couples de rotation *H* et *G* avec l'élément flexible *7* et l'élément *6* qui constitue, lui aussi, un couple de rotation *F* avec l'élément *5*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, les éléments *5* et *6* effectuent des mouvements composés, tandis que l'élément *4* reçoit un mouvement d'oscillation autour de l'axe *B*.

2046	MÉCANISME DE MAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF St



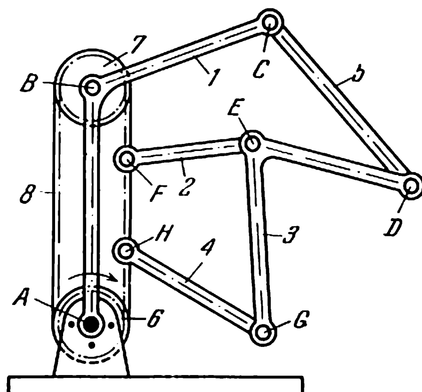
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_7$, où r_2 et r_7 sont les rayons des poulies *2* et *7*. L'élément *1*, en forme de U, est mobile autour d'un axe fixe *A* et constitue des couples de rotation *B*, *C* et *G* avec la poulie *7* et les éléments *5* et *4*. L'élément flexible *8* relie la poulie *7* et la poulie *2* rendue solidaire du support. L'élément *3*, qui se présente comme un levier coudé, forme des couples de rotation *H*, *F* et *E* avec l'élément flexible *8* et les éléments *4* et *6*. L'élément *6* forme des couples de rotation *D* et *E* avec les éléments *5* et *3*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, les éléments *3*, *4*, *5* et *6* effectuent des mouvements composés.

2047	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF St



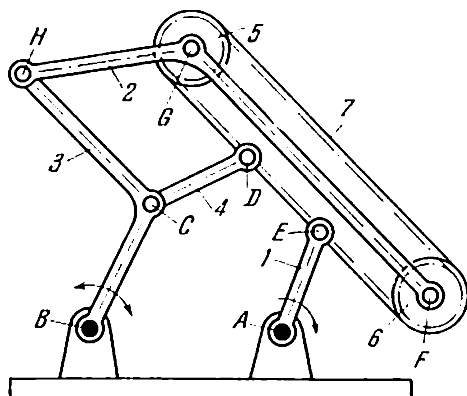
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_3 = r_5$, où r_3 et r_5 sont les rayons des poulies *3* et *5*. L'élément *1*, mobile autour d'un axe fixe *A*, forme un couple de rotation *H* avec l'élément *6* qui a l'aspect d'un levier coudé. L'élément *6* forme des couples de rotation *D* et *E* avec les poulies *5* et *3* reliées par l'élément flexible *7*. Les éléments *2* et *4*, mobiles autour des axes fixes *C* et *B*, forment des couples de rotation *F* et *G* avec l'élément flexible *7*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, l'élément *6* effectue un mouvement composé, tandis que les éléments *2* et *4* reçoivent un mouvement d'oscillation autour des axes *C* et *B*.

2048	MÉCANISME DE MAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF St



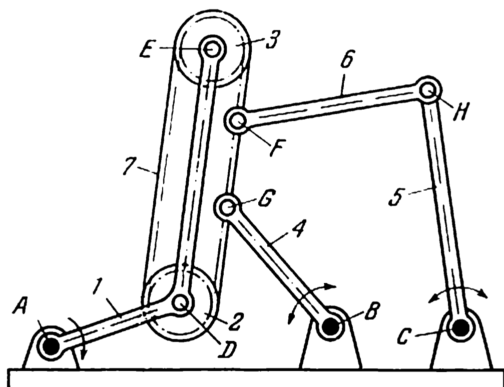
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_6 = r_7$, où r_6 et r_7 sont les rayons des poulies *6* et *7*. L'élément *1*, qui se présente comme un levier coudé, est mobile autour d'un axe fixe *A* et forme des couples de rotation *B* et *C* avec la poulie *7* et l'élément *5*. L'élément flexible *8* relie la poulie *7* et la poulie *6* rendue solidaire du support. L'élément *3*, qui a l'aspect d'un levier coudé, forme des couples de rotation *D*, *E* et *G* avec les éléments *5*, *2* et *4*. Les éléments *2* et *4* forment des couples de rotation *F* et *H* avec l'élément flexible *8*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, les éléments *2*, *3*, *4* et *5* effectuent des mouvements composés.

2049	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF St



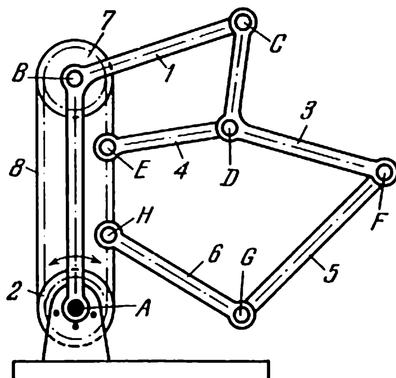
Les longueurs des éléments du mécanisme sat sfont à la condition $r_5 = r_6$, où r_5 et r_6 sont les rayons des poulies *5* et *6*. L'élément *1*, mobile autour d'un axe fixe *A*, forme un couple de rotation *E* avec l'élément flexible *7* qui relie les poulies *5* et *6*. L'élément *3*, qui se présente comme un levier coudé, est mobile autour d'un axe fixe *B* et forme des couples de rotation *H* et *C* avec les éléments *2* et *4*. L'élément *2* forme des couples de rotation *G* et *F* avec les poulies *5* et *6*. L'élément *4* forme un couple de rotation *D* avec l'élément flexible *7*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, les éléments *2* et *4* effectuent des mouvements composés, tandis que l'élément *3* reçoit un mouvement d'oscillation autour de l'axe *B*.

2050	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF St



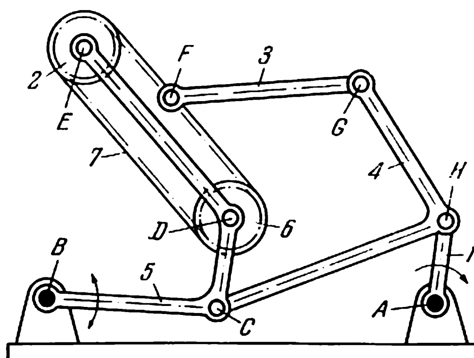
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_3$, où r_2 et r_3 sont les rayons des poulies *2* et *3*. L'élément *1*, qui se présente sous l'aspect d'un levier coudé, est mobile autour d'un axe fixe *A* et forme des couples de rotation *D* et *E* avec les poulies *2* et *3* reliées par l'élément flexible *7*. L'élément *6* forme un couple de rotation *F* avec l'élément flexible *7*, et un couple de rotation *H* avec l'élément *5* mobile autour d'un axe fixe *C*. L'élément *4*, qui constitue un couple de rotation *G* avec l'élément flexible *7*, tourne autour d'un axe fixe *C*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, l'élément *6* effectue un mouvement composé, tandis que les éléments *4* et *5* reçoivent un mouvement d'oscillation autour des axes *B* et *C*.

2051	MÉCANISME DE MAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF St



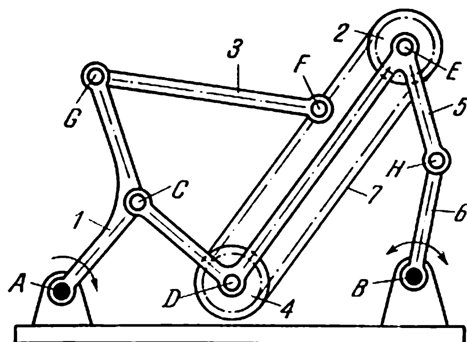
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_7$, où r_2 et r_7 sont les rayons des poulies *2* et *7*. L'élément *1*, qui se présente comme un levier coudé, est mobile autour d'un axe fixe *A* et forme un couple de rotation *B* avec la poulie *7*, et un couple de rotation *C* avec l'élément *3* qui a l'aspect d'un levier coudé. L'élément flexible *8* relie la poulie *7* et la poulie *2* rendue solidaire du support. L'élément *4* forme des couples de rotation *E* et *D* avec l'élément flexible *8* et l'élément *3*. L'élément *5* forme des couples de rotation *F* et *G* avec l'élément *3* et l'élément *6* qui forme un couple de rotation *H* avec l'élément flexible *8*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, les éléments *3*, *4*, *5* et *6* effectuent des mouvements composés.

2052	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF St



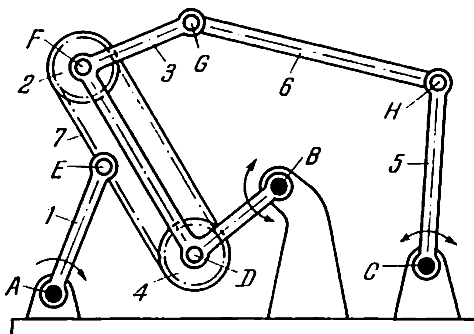
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_6$, où r_2 et r_6 sont les rayons des poulies *2* et *6*. L'élément *1*, mobile autour d'un axe fixe *A*, forme un couple de rotation *H* avec l'élément *4* qui a l'aspect d'un levier coudé. L'élément *4* forme des couples de rotation *C* et *G* avec les éléments *5* et *3*. L'élément *3* forme un couple de rotation *F* avec l'élément flexible *7* reliant les poulies *2* et *6*. L'élément *5*, en forme de *U*, est mobile autour d'un axe fixe *B* et constitue des couples de rotation *E* et *D* avec les poulies *2* et *6*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, les éléments *3* et *4* effectuent des mouvements composés, tandis que l'élément *5* reçoit un mouvement d'oscillation autour de l'axe *B*.

2053	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF St



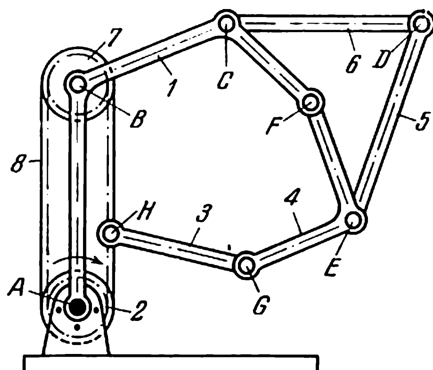
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_4$, où r_2 et r_4 sont les rayons des poulies *2* et *4*. L'élément *1*, qui se présente comme un levier coudé, est mobile autour d'un axe fixe *A* et forme des couples de rotation *C* et *G* avec les éléments *5* et *3*. L'élément *5*, en forme de *Z*, constitue des couples de rotation *E* et *D* avec les poulies *2* et *4* reliées par l'élément flexible *7*, et un couple de rotation *H* avec l'élément *6*, mobile autour d'un axe fixe *B*. L'élément *3* forme un couple de rotation *F* avec l'élément flexible *7*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, les éléments *3* et *5* effectuent des mouvements composés, tandis que l'élément *6* reçoit un mouvement d'oscillation autour de l'axe *B*.

2054	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF St



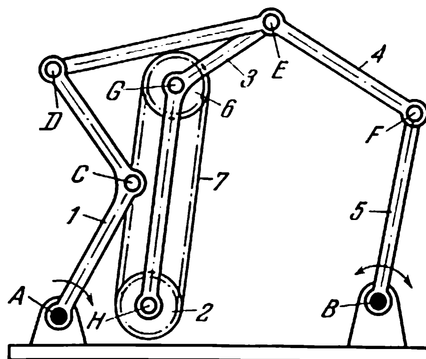
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_4$, où r_2 et r_4 sont les rayons des poulies *2* et *4*. L'élément *1*, mobile autour d'un axe fixe *A*, forme un couple de rotation *E* avec l'élément flexible *7* reliant les poulies *2* et *4*. L'élément *3*, en forme de *U*, est mobile autour d'un axe fixe *B* et constitue des couples de rotation *F* et *D* avec les poulies *2* et *4*. L'élément *5*, mobile autour d'un axe fixe *C*, forme un couple de rotation *H* avec l'élément *6*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, l'élément *6* effectue un mouvement composé, tandis que les éléments *3* et *5* reçoivent un mouvement d'oscillation autour des axes *B* et *C*.

2055	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF St



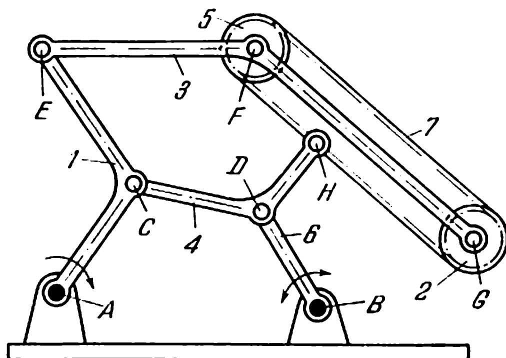
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_7$, où r_2 et r_7 sont les rayons des poulies *2* et *7*. L'élément *1*, en forme de *U*, est mobile autour d'un axe *A* et constitue des couples de rotation *A* et *B* avec les poulies *2* et *7*. L'élément flexible *8* relie la poulie *7* et la poulie *2* rendue solidaire du support. L'élément *1* forme des couples de rotation *C* et *F* avec les éléments *6* et *4*. L'élément *5* forme des couples de rotation *D* et *E* avec les éléments *6* et *4*. L'élément *3* forme des couples de rotation *H* et *G* avec l'élément flexible *8* et l'élément *4*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, les éléments *3*, *4*, *5* et *6* effectuent des mouvements composés.

2056	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF St



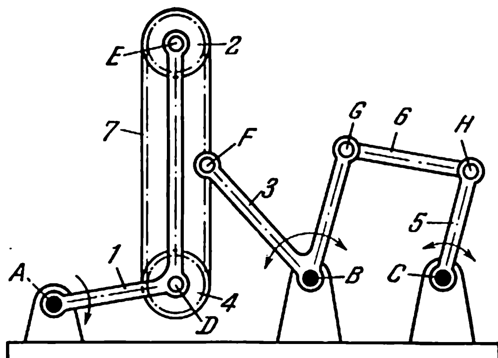
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_6$, où r_2 et r_6 sont les rayons des poulies *2* et *6*. L'élément *1*, qui se présente comme un levier coudé, est mobile autour d'un axe fixe *A* et forme des couples de rotation *C* et *D* avec l'élément flexible *7* et l'élément *4* qui a l'aspect d'un levier coudé. L'élément *3*, en forme de levier coudé, constitue un couple de rotation *E* avec l'élément *4*, et des couples de rotation *G* et *H* avec les poulies *6* et *2* reliées par l'élément flexible *7*. L'élément *5*, mobile autour d'un axe fixe *B*, forme un couple de rotation *F* avec l'élément *4*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, les éléments *3* et *4* effectuent des mouvements composés, tandis que l'élément *5* reçoit un mouvement autour de l'axe *B*.

2057	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF St



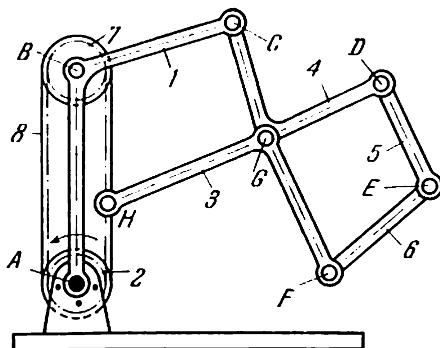
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_5$, où r_2 et r_5 sont les rayons des poulies *2* et *5*. L'élément *1*, qui se présente comme un levier coudé, est mobile autour d'un axe fixe *A* et forme des couples de rotation *C* et *E* avec les éléments *4* et *3* qui ont l'aspect de leviers coudés. L'élément *3* forme des couples de rotation *F* et *G* avec les poulies *5* et *2* reliées par l'élément flexible *7*. L'élément *4* forme un couple de rotation *H* avec l'élément flexible *7* et un couple de rotation *D* avec l'élément *6* mobile autour d'un axe fixe *B*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, les éléments *3* et *4* effectuent des mouvements composés, tandis que l'élément *6* reçoit un mouvement d'oscillation autour de l'axe *B*.

2058	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF St



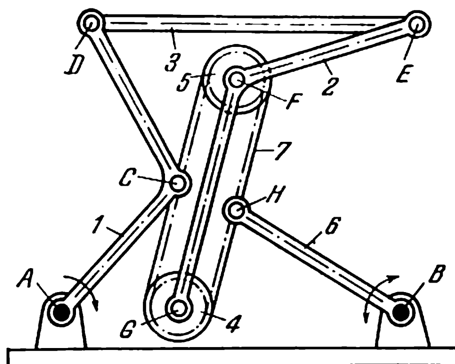
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_4$, où r_2 et r_4 sont les rayons des poulies *2* et *4*. L'élément *1*, qui se présente comme un levier coudé, est mobile autour d'un axe fixe *A* et forme des couples de rotation *D* et *E* avec les poulies *4* et *2* reliées par l'élément flexible *7*. L'élément *3*, en forme de levier coudé, est mobile autour d'un axe fixe *B* et constitue des couples de rotation *F* et *G* avec l'élément flexible *7* et l'élément *6* qui forme un couple de rotation *H* avec l'élément *5* mobile autour d'un axe fixe *C*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, l'élément *6* effectue un mouvement composé, tandis que les éléments *3* et *5* reçoivent un mouvement d'oscillation autour des axes *B* et *C*.

2059	MÉCANISME DE MAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF St



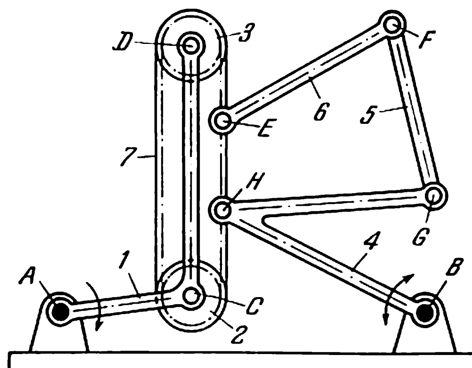
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_7$, où r_2 et r_7 sont les rayons des poulies *2* et *7*. L'élément *1*, qui se présente sous l'aspect d'un levier coudé, est mobile autour d'un axe fixe *A* et forme des couples de rotation *B* et *C* avec la poulie *7* et l'élément *4*. L'élément flexible *8* relie la poulie *7* et la poulie *2* rendue solidaire du support. L'élément *4*, qui a l'aspect d'un levier coudé, forme des couples de rotation *G* et *D* avec les éléments *3* et *5*. L'élément *6* forme des couples de rotation *E* et *F* avec les éléments *3* et *5*. L'élément *3*, en forme de levier coudé, constitue un couple de rotation *H* avec l'élément flexible *8*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, les éléments *3*, *4*, *5* et *6* effectuent des mouvements composés.

2060	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF St



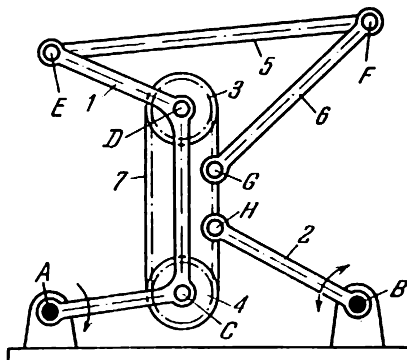
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_4 = r_5$, où r_4 et r_5 sont les rayons des poulies *4* et *5*. L'élément *1*, qui se présente comme un levier coudé, est mobile autour d'un axe fixe *A* et forme des couples de rotation *C* et *D* avec l'élément flexible *7* et l'élément *3*. L'élément *2*, qui a l'aspect d'un levier coudé, forme des couples de rotation *F* et *G* avec les poulies *5* et *4* reliées par l'élément flexible *7*, et un couple de rotation *E* avec l'élément *3*. L'élément *6*, mobile autour d'un axe fixe *B*, forme un couple de rotation *H* avec l'élément flexible *7*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, les éléments *2* et *3* effectuent des mouvements composés, tandis que l'élément *6* reçoit un mouvement d'oscillation autour de l'axe *B*.

2061	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF St



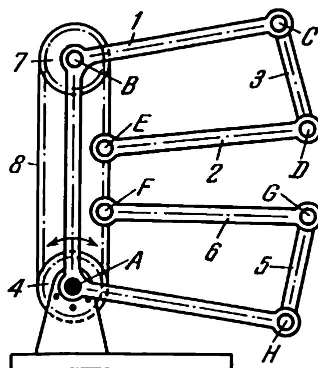
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_3$, où r_2 et r_3 sont les rayons des poulies *2* et *3*. L'élément *1*, qui se présente comme un levier coudé, est mobile autour d'un axe fixe *A* et forme des couples de rotation *C* et *D* avec les poulies *2* et *3* reliées par l'élément flexible *7*. L'élément *4*, qui a l'aspect d'un levier coudé, est mobile autour d'un axe fixe *B* et forme des couples de rotation *H* et *G* avec l'élément flexible *7* et l'élément *5*. L'élément *6* forme des couples de rotation *E* et *F* avec l'élément flexible *7* et l'élément *5*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, les éléments *5* et *6* effectuent des mouvements composés, tandis que l'élément *4* reçoit un mouvement d'oscillation autour de l'axe *B*.

2062	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF St



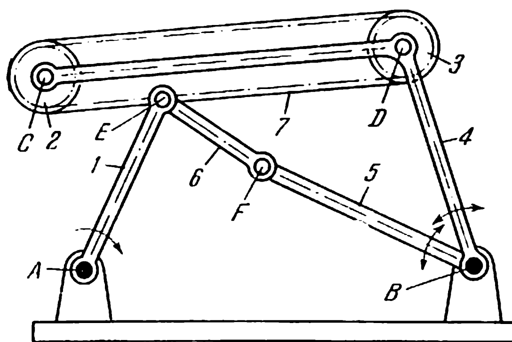
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_3 = r_4$, où r_3 et r_4 sont les rayons des poulies *3* et *4*. L'élément *1*, en forme de *U*, est mobile autour d'un axe fixe *A* et constitue des couples de rotation *C* et *D* avec les poulies *4* et *3* reliées par l'élément flexible *7*. L'élément *2*, mobile autour d'un axe fixe *B*, forme un couple de rotation *H* avec l'élément flexible *7*. L'élément *5* forme des couples de rotation *E* et *F* avec les éléments *1* et *6*. L'élément *6* forme un couple de rotation *G* avec l'élément flexible *7*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, les éléments *5* et *6* effectuent des mouvements composés, tandis que l'élément *2* reçoit un mouvement d'oscillation autour de l'axe *B*.

2063	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF St



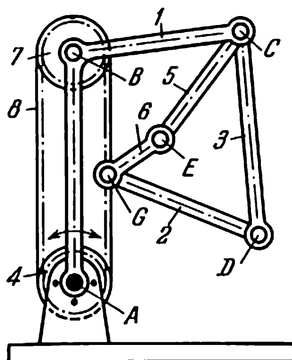
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_4 = r_7$, où r_4 et r_7 sont les rayons des poulies *4* et *7*. L'élément *1*, en forme de *U*, est mobile autour d'un axe fixe *A* et constitue des couples de rotation *B*, *C* et *H* avec la poulie *7* et les éléments *3* et *5*. L'élément flexible *8* relie les poulies *4* et *7*. Les éléments *3* et *5* forment des couples de rotation *D* et *G* avec les éléments *1* et *6* qui forment des couples de rotation *E* et *F* avec l'élément flexible *8*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, les éléments *2*, *3*, *5* et *6* effectuent des mouvements composés.

2064	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF St



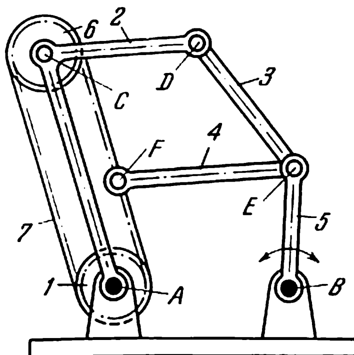
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_3$, où r_2 et r_3 sont les rayons des poulies *2* et *3*. L'élément *1*, mobile autour d'un axe fixe *A*, forme un couple de rotation *E* avec l'élément flexible *7* et l'élément *6*. L'élément flexible *7* relie les poulies *2* et *3*. L'élément *4*, qui a l'aspect d'un levier coudé, est mobile autour d'un axe fixe *B*. L'élément *5*, mobile autour d'un axe fixe *B*, forme un couple de rotation *F* avec l'élément *6*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, l'élément *6* effectue un mouvement composé, tandis que les éléments *4* et *5* reçoivent des mouvements d'oscillation autour de l'axe *B*.

2065	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF St



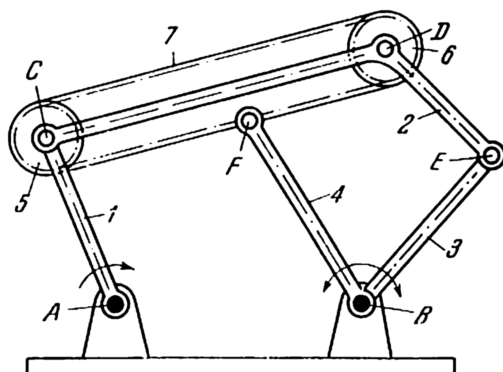
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_4 = r_7$, où r_4 et r_7 sont les rayons des poulies *4* et *7*. L'élément *1*, qui se présente comme un levier coudé, est mobile autour d'un axe fixe *A* et forme des couples de rotation *B* et *C* avec la poulie *7* et les éléments *3* et *5*. L'élément flexible *8* relie la poulie *7* et la poulie *4* rendue solidaire du support. Les éléments *2* et *6* forment des couples de rotation *D* et *E* avec les éléments *3* et *5* et des couples de rotation *G* avec l'élément flexible *8*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, les éléments *2*, *3*, *5* et *6* effectuent des mouvements composés.

2066	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF St



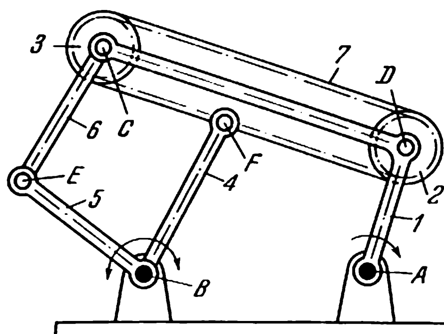
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_1 = r_6$, où r_1 et r_6 sont les rayons des poulies *1* et *6*. La poulie *1* tourne autour d'un axe fixe *A*. L'élément flexible *7* relie les poulies *1* et *6*. L'élément *2*, qui a l'aspect d'un levier coudé, est mobile autour de l'axe fixe *A* et forme des couples de rotation *C* et *D* avec la poulie *6* et l'élément *3*. L'élément *5*, mobile autour d'un axe fixe *B*, forme des couples de rotation *E* avec les éléments *3* et *4*. L'élément *4* forme un couple de rotation *F* avec l'élément flexible *7*. Lorsque la poulie *1* pivote autour de l'axe *A*, les éléments *3* et *4* effectuent des mouvements composés, tandis que les éléments *2* et *5* reçoivent un mouvement d'oscillation autour des axes *A* et *B*.

2067	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF St



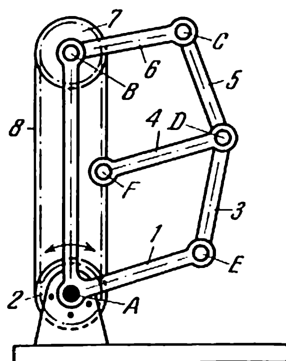
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_5 = r_6$, où r_5 et r_6 sont les rayons des poulies *5* et *6*. L'élément *1*, mobile autour d'un axe fixe *A*, forme un couple de rotation *C* avec l'élément *2*. L'élément *2*, qui se présente comme un levier coudé, forme des couples de rotation *C* et *D* avec les poulies *5* et *6*, et un couple de rotation *E* avec l'élément *3* mobile autour d'un axe fixe *B*. L'élément *4*, mobile autour de l'axe fixe *B*, forme un couple de rotation *F* avec l'élément flexible *7*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, l'élément *2* effectue un mouvement composé, tandis que les éléments *3* et *4* reçoivent un mouvement d'oscillation autour de l'axe *B*.

2068	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF St



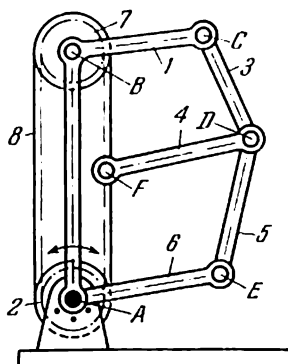
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_3$, où r_2 et r_3 sont les rayons des poulies *2* et *3*. L'élément *1*, ayant l'aspect d'un levier coudé, est mobile autour d'un axe fixe *A* et forme des couples de rotation *D* et *C* avec les poulies *2* et *3* reliées par l'élément flexible *7*. Les éléments *4* et *5*, mobiles autour d'un axe fixe *B*, forment des couples de rotation *F* et *E* avec l'élément flexible *7* et l'élément *6* qui forme un couple de rotation *C* avec l'élément *1*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, les éléments *4* et *5* effectuent un mouvement d'oscillation autour de l'axe *B*.

2069	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF St



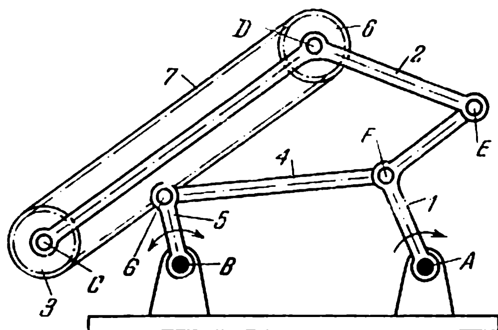
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_7$, où r_2 et r_7 sont les rayons des poulies *2* et *7*. L'élément *1*, qui a l'aspect d'un levier coudé, est mobile autour d'un axe fixe *A* et forme un couple de rotation *B* avec la poulie *7*, et un couple de rotation *E* avec l'élément *3* qui constitue des couples de rotation *D* avec les éléments *4* et *5*. L'élément flexible *8* relie la poulie *7* et la poulie *2* rendue solidaire du support. L'élément *4* forme un couple de rotation *F* avec l'élément flexible *8*. L'élément *6* forme des couples de rotation *B* et *C* avec la poulie *7* et l'élément *5*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, les éléments *3*, *4*, *5* et *6* effectuent des mouvements composés.

2070	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF St



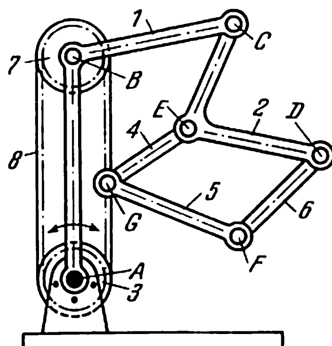
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_7$, où r_2 et r_7 sont les rayons des poulies *2* et *7*. L'élément *1*, qui se présente comme un levier coudé, est mobile autour d'un axe fixe *A* et forme des couples de rotation *B* et *C* avec la poulie *7* et l'élément *3*. L'élément flexible *8* relie la poulie *7* et la poulie *2* rendue solidaire du support. L'élément *4* forme un couple de rotation *F* avec l'élément flexible *8* et des couples de rotation *D* avec les éléments *3* et *5*. L'élément *6*, mobile autour de l'axe fixe *A*, forme un couple de rotation *E* avec l'élément *5*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, les éléments *3*, *4* et *5* effectuent des mouvements composés, tandis que l'élément *6* reçoit un mouvement d'oscillation autour de l'axe *A*.

2071	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF St



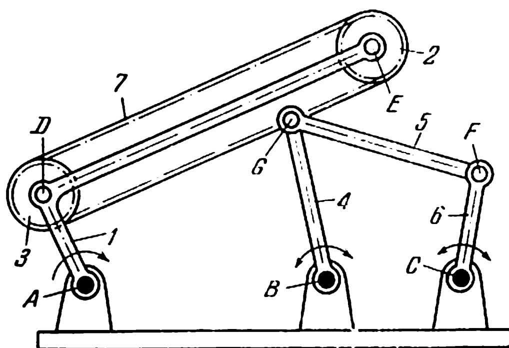
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_3 = r_6$, où r_3 et r_6 sont les rayons des poulies *3* et *6*. L'élément *1*, qui se présente comme un levier coudé, est mobile autour d'un axe fixe *A* et forme des couples de rotation *F* et *E* avec les éléments *4* et *2*. L'élément *2*, qui a l'aspect d'un levier coudé, forme des couples de rotation *C* et *D* avec les poulies *3* et *6* reliées par l'élément flexible *7*. L'élément *5*, mobile autour d'un axe fixe *B*, forme des couples de rotation *G* avec l'élément flexible *7* et l'élément *4*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, les éléments *2* et *4* effectuent des mouvements composés, tandis que l'élément *5* fait un mouvement d'oscillation autour de l'axe *B*.

2072	MÉCANISME À LEVIERS ET COULISSE AVEC SATELLITE	LF St



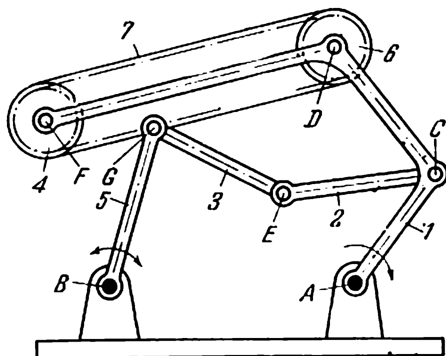
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_3 = r_7$, où r_3 et r_7 sont les rayons des poulies *3* et *7*. L'élément *1*, qui a l'aspect d'un levier coudé, forme un couple de rotation *B* avec la poulie *7* et un couple de rotation *C* avec l'élément *2* qui a la forme d'un levier coudé. L'élément flexible *8* relie la poulie *7* et la poulie *3* rendue solidaire du support. L'élément *2* forme des couples de rotation *E* et *D* avec les éléments *4* et *6*. L'élément *5* forme des couples de rotation *G* avec l'élément flexible *8* et l'élément *4*, et un couple de rotation *F* avec l'élément *6*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, les éléments *2*, *4*, *5* et *6* effectuent des mouvements composés.

2073	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF St



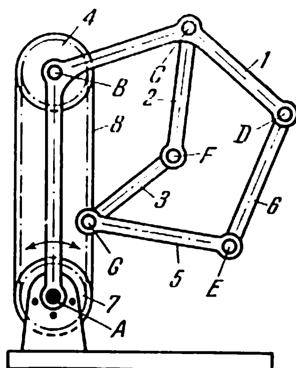
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_3$, où r_2 et r_3 sont les rayons des poulies *2* et *3*. L'élément *1*, qui a l'aspect d'un levier coudé, est mobile autour d'un axe fixe *A* et forme des couples de rotation *D* et *E* avec les poulies *3* et *2* reliées par l'élément flexible *7*. Les éléments *4* et *6*, mobiles autour des axes fixes *B* et *C*, forment des couples de rotation *G* et *F* avec l'élément flexible *7* et l'élément *5*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, l'élément *5* effectue un mouvement composé, tandis que les éléments *4* et *6* reçoivent un mouvement d'oscillation autour des axes *B* et *C*.

2074	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF St



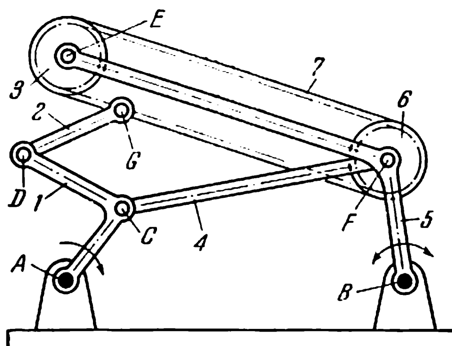
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_4 = r_6$, où r_4 et r_6 sont les rayons des poulies *4* et *6*. L'élément *1*, en forme de *U*, tourne autour d'un axe fixe *A* et constitue des couples de rotation *F* et *D* avec les poulies *4* et *6* reliées par l'élément flexible *7*, et un couple de rotation *C* avec l'élément *2*. L'élément *5*, mobile autour d'un axe fixe *B*, forme un couple de rotation *G* avec l'élément flexible *7* et l'élément *3* qui forme un couple de rotation *E* avec l'élément *2*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, les éléments *2* et *3* effectuent des mouvements composés, tandis que l'élément *5* fait un mouvement d'oscillation autour de l'axe *B*.

2075	MÉCANISME DE MAIN À LEVIERS ARTICULÉS AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF St



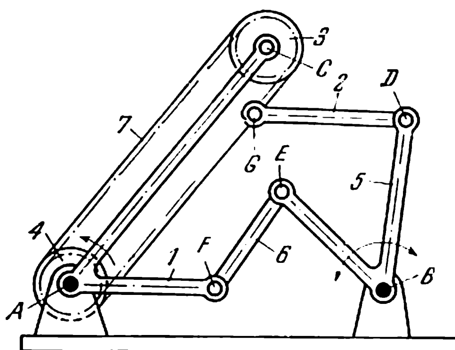
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_4 = r_7$, où r_4 et r_7 sont les rayons des poulies *4* et *7*. L'élément *1*, en forme de U, tourne autour d'un axe fixe *A* et constitue un couple de rotation *B* avec la poulie *4*. L'élément flexible *8* relie la poulie *4* et la poulie *7* rendue solidaire du support. Les éléments *2* et *6* forment des couples de rotation *C* et *D* avec l'élément *1*. Les éléments *2* et *6* forment des couples de rotation *F* et *E* avec les éléments *3* et *5* qui forment des couples de rotation *G* avec l'élément flexible *8*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, les éléments *2*, *3*, *5* et *6* effectuent des mouvements composés.

2076	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF St



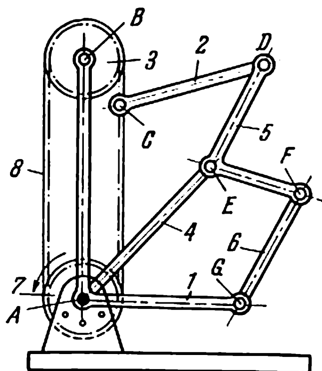
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_3 = r_6$, où r_3 et r_6 sont les rayons des poulies *3* et *6*. L'élément *1*, qui a l'aspect d'un levier coudé, tourne autour d'un axe fixe *A* et forme des couples de rotation *D* et *C* avec les éléments *2* et *4*. L'élément *5*, mobile autour d'un axe fixe *B*, forme des couples de rotation *E* et *F* avec les poulies *3* et *6* reliées par l'élément flexible *7*. L'élément *2* forme un couple de rotation *G* avec l'élément flexible *7*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, les éléments *2* et *4* effectuent des mouvements composés, tandis que l'élément *5* reçoit un mouvement d'oscillation autour de l'axe *B*.

2077	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF St



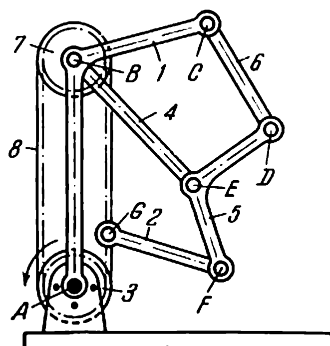
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_3 = r_4$, où r_3 et r_4 sont les rayons des poulies *3* et *4*. L'élément *1*, qui se présente comme un levier coudé, forme des couples de rotation *C* et *F* avec la poulie *3* et l'élément *6*. L'élément flexible *7* relie les poulies *3* et *4* qui tournent autour des axes *C* et *A*. L'élément *5*, qui a l'aspect d'un levier coudé, tourne autour d'un axe fixe *B* et forme des couples de rotation *E* et *D* avec les éléments *6* et *2*. L'élément *2* forme un couple de rotation *G* avec l'élément flexible *7*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, les éléments *2* et *6* effectuent des mouvements composés, tandis que l'élément *5* reçoit un mouvement d'oscillation autour de l'axe *B*

2078	MÉCANISME DE MAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF St



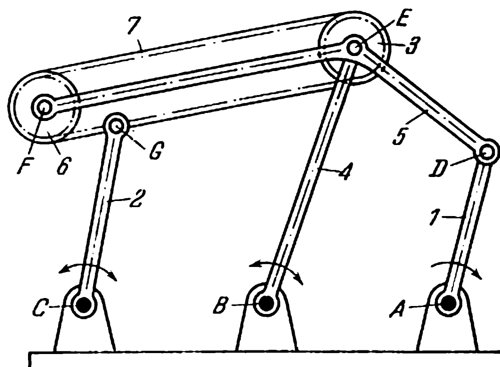
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_3 = r_7$, où r_3 et r_7 sont les rayons des poulies *3* et *7*. L'élément *1*, mobile autour d'un axe fixe *A*, forme des couples de rotation *B* et *G* avec la poulie *3* et l'élément *6*. L'élément flexible *8* relie la poulie *3* et la poulie *7* rendue solidaire du support. L'élément *5*, qui a l'aspect d'un levier coudé, forme des couples de rotation *D*, *E* et *F* avec les éléments *2*, *4* et *6*. L'élément *2* forme un couple de rotation *C* avec l'élément flexible *8*, et l'élément *4*, un couple de rotation *A* avec l'élément *1*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, les éléments *2*, *4*, *5* et *6* effectuent des mouvements composés.

2079	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF St



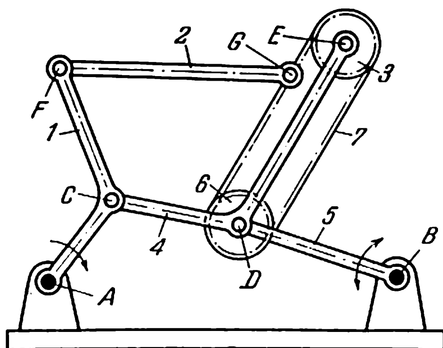
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_3 = r_7$, où r_3 et r_7 sont les rayons des poulies *3* et *7*. L'élément *1*, qui se présente comme un levier coudé, forme des couples de rotation *B* et *C* avec la poulie *7* et l'élément *6*. L'élément flexible *8* relie la poulie *7* et la poulie *3* rendue solidaire du support. L'élément *5*, qui a l'aspect d'un levier coudé, constitue des couples de rotation *D*, *E* et *F* avec les éléments *6*, *4* et *2*. L'élément *4* forme un couple de rotation *B* avec l'élément *1*, et l'élément *2* forme un couple de rotation *G* avec l'élément flexible *8*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, les éléments *2*, *4*, *5* et *6* effectuent des mouvements composés.

2080	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF St



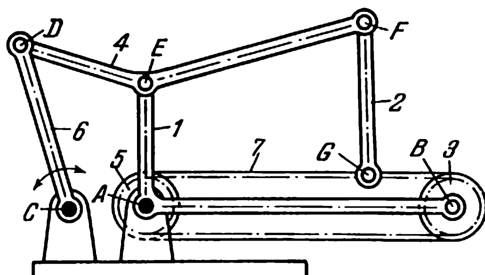
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_3 = r_6$, où r_3 et r_6 sont les rayons des poulies *3* et *6*. L'élément *1*, mobile autour d'un axe fixe *A*, forme un couple de rotation *D* avec l'élément *5* qui a l'aspect d'un levier coudé. L'élément *5* forme des couples de rotation *F* et *E* avec les poulies *6* et *3* reliées par l'élément flexible *7*. L'élément *2*, mobile autour d'un axe fixe *C*, forme un couple de rotation *G* avec l'élément flexible *7*. L'élément *4*, mobile autour d'un axe fixe *B*, forme un couple de rotation *E* avec l'élément *5*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, l'élément *5* effectue un mouvement composé, tandis que les éléments *2* et *4* reçoivent un mouvement d'oscillation autour des axes *C* et *B*.

2081	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF St



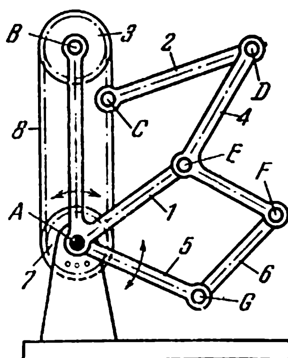
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_3 = r_6$ où r_3 et r_6 sont les rayons des poulies *3* et *6*. L'élément *1*, qui a l'aspect d'un levier coudé, tourne autour d'un axe fixe *A* et forme un couple de rotation *F* avec l'élément *2* qui constitue un couple de rotation *G* avec l'élément flexible *7*. L'élément *4*, qui se présente comme un levier coudé, forme un couple de rotation *C* avec l'élément *1*, et des couples de rotation *E* et *D* avec les poulies *3* et *6* reliées par l'élément flexible *7*. L'élément *5*, mobile autour d'un axe fixe *B*, forme un couple de rotation *D* avec l'élément *4*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, les éléments *2* et *4* effectuent des mouvements composés, tandis que l'élément *5* fait un mouvement d'oscillation autour de l'axe *B*.

2082	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF St



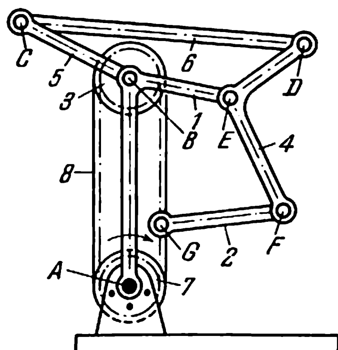
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_3 = r_5$, où r_3 et r_5 sont les rayons des poulies *3* et *5*. L'élément *1*, qui a l'aspect d'un levier coudé, tourne autour d'un axe *A* et forme un couple de rotation *A* avec la poulie *5* mobile autour de l'axe fixe *A*. L'élément *4*, qui se présente comme un levier coudé, forme des couples de rotation *D*, *E* et *F* avec les éléments *6*, *1* et *2*. L'élément *1* forme des couples de rotation *A* et *B* avec les poulies *5* et *3* reliées par l'élément flexible *7*. L'élément *6* tourne autour d'un axe fixe *C*. L'élément *2* forme un couple de rotation *G* avec l'élément flexible *7*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, les éléments *2* et *4* effectuent des mouvements composés, tandis que l'élément *6* fait un mouvement d'oscillation autour de l'axe *C*.

2083	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF St



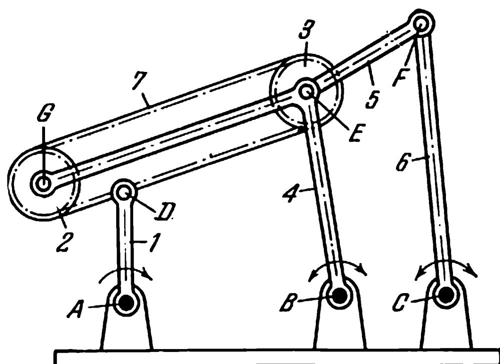
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_3 = r_7$, où r_3 et r_7 sont les rayons des poulies *3* et *7*. L'élément *1*, qui a l'aspect d'un levier coudé, tourne autour d'un axe fixe *A* et forme un couple de rotation *B* avec la poulie *3*. L'élément flexible *8* relie la poulie *3* et la poulie *7* rendue solidaire du support. L'élément *2* forme des couples de rotation *C* et *D* avec l'élément flexible *8* et l'élément *4*. L'élément *4*, qui se présente comme un levier coudé, forme des couples de rotation *E* et *F* avec les éléments *1* et *6*. L'élément *5*, mobile autour de l'axe fixe *A*, forme un couple de rotation *G* avec l'élément *6*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, les éléments *2*, *4* et *6* effectuent des mouvements composés, tandis que l'élément *5* fait un mouvement d'oscillation autour de l'axe *A*.

2084	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF St



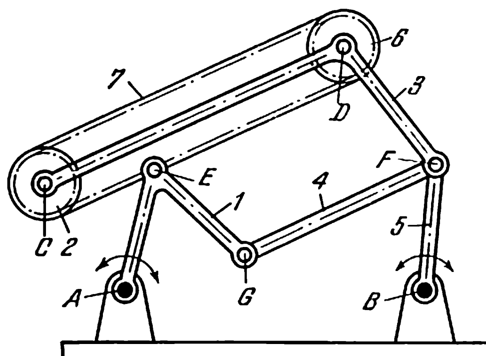
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_3 = r_7$, où r_3 et r_7 sont les rayons des poulies *3* et *7*. L'élément *1*, qui a l'aspect d'un levier coudé, tourne autour d'un axe fixe *A* et forme des couples de rotation *B* avec la poulie *3* et l'élément *5*. L'élément flexible *8* relie la poulie *3* et la poulie *7* rendue solidaire du support. L'élément *6* forme des couples de rotation *C* et *D* avec les éléments *5* et *4*. L'élément *4*, qui se présente comme un levier coudé, forme un couple de rotation *E* avec l'élément *1*, et un couple de rotation *F* avec l'élément *2* qui constitue, lui aussi, un couple de rotation *G* avec l'élément flexible *8*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe fixe *A*, les éléments *2*, *4*, *5* et *6* effectuent des mouvements composés.

2085	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF St



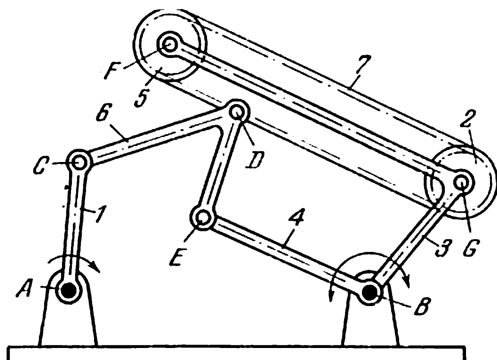
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_3$, où r_2 et r_3 sont les rayons des poulies *2* et *3*. L'élément *1* tourne autour d'un axe fixe *A* et forme un couple de rotation *D* avec l'élément flexible *7* qui relie les poulies *2* et *3*. L'élément *4*, qui a l'aspect d'un levier coudé, est mobile autour d'un axe fixe *B* et forme des couples de rotation *G* et *E* avec les poulies *2* et *3*. L'élément *5* forme des couples de rotation *E* et *F* avec l'élément *4* et l'élément *6* mobile autour d'un axe fixe *C*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, l'élément *5* effectue un mouvement composé, tandis que les éléments *4* et *6* reçoivent un mouvement d'oscillation autour des axes *B* et *C*.

2086	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF St



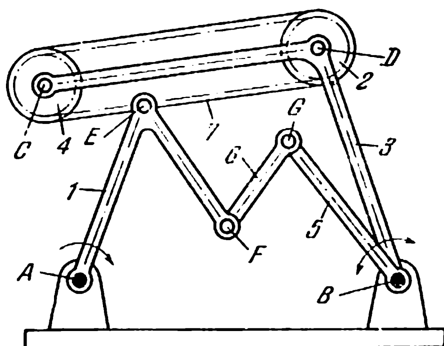
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_6$, où r_2 et r_6 sont les rayons des poulies *2* et *6*. L'élément *1*, qui se présente sous l'aspect d'un levier coudé, tourne autour d'un axe fixe *A* et forme un couple de rotation *E* avec l'élément flexible *7*, et un couple de rotation *G* avec l'élément *4*. L'élément *3*, en forme de levier coudé, constitue des couples de rotation *C* et *D* avec les poulies *2* et *6* reliées par l'élément flexible *7*, et un couple de rotation *F* avec l'élément *5* tournant autour d'un axe fixe *B*. L'élément *4* forme un couple de rotation *F* avec l'élément *3*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, les éléments *3* et *4* effectuent des mouvements composés, tandis que l'élément *5* fait un mouvement d'oscillation autour de l'axe *B*.

2087	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF St



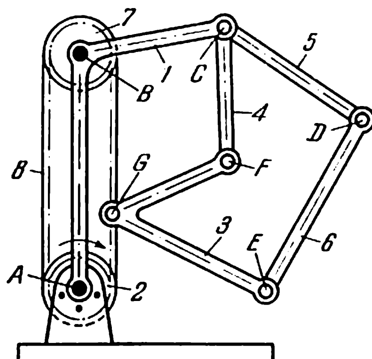
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_5$, où r_2 et r_5 sont les rayons des poulies *2* et *5*. L'élément *1*, mobile autour d'un axe fixe *A*, forme un couple de rotation *C* avec l'élément *6*. L'élément *6*, qui se présente comme un levier coudé, forme un couple de rotation *D* avec l'élément flexible *7*, et un couple de rotation *E* avec l'élément *4* tournant autour d'un axe fixe *B*. L'élément *3*, qui a l'aspect d'un levier coudé, est mobile autour de l'axe fixe *B* et forme des couples de rotation *F* et *G* avec les poulies *5* et *2* reliées par l'élément flexible *7*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, l'élément *6* effectue un mouvement composé, tandis que les éléments *3* et *4* reçoivent un mouvement d'oscillation autour de l'axe *B*.

2088	MÉCANISME DE MAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	1 LF St



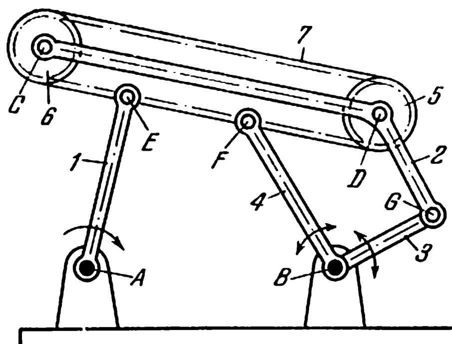
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_4$, où r_2 et r_4 sont les rayons des poulies *2* et *4*. L'élément *1*, qui a l'aspect d'un levier coudé, tourne autour d'un axe fixe *A* et forme des couples de rotation *E* et *F* avec l'élément flexible *7* et l'élément *6*. L'élément *3*, qui se présente comme un levier coudé, tourne autour d'un axe fixe *B* et forme des couples de rotation *C* et *D* avec les poulies *4* et *2* reliées par l'élément flexible *7*. L'élément *6* forme un couple de rotation *G* avec l'élément *5* tournant autour de l'axe fixe *B*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, l'élément *6* effectue un mouvement composé, tandis que les éléments *3* et *5* reçoivent un mouvement d'oscillation autour de l'axe *B*.

2089	MÉCANISME DE MAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF St



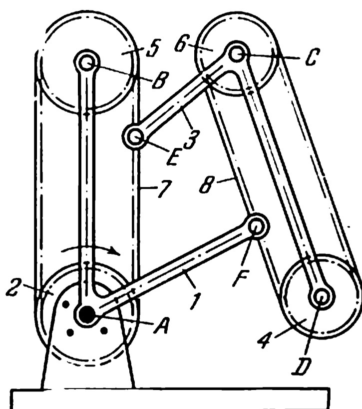
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_7$, où r_2 et r_7 sont les rayons des poulies *2* et *7*. L'élément *1*, qui se présente comme un levier coudé, tourne autour d'un axe fixe *A* et forme un couple de rotation *B* avec la poulie *7*. L'élément flexible *8* relie la poulie *7* et la poulie *2* rendue solidaire du support. L'élément *3*, qui a l'aspect d'un levier coudé, forme des couples de rotation *G*, *F* et *E* avec l'élément flexible *8* et les éléments *4* et *6*. L'élément *5* forme des couples de rotation *C* et *D* avec les éléments *1* et *6*. L'élément *4* forme un couple de rotation *C* avec l'élément *1*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, les éléments *3*, *4*, *5* et *6* effectuent des mouvements composés.

2090	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF St



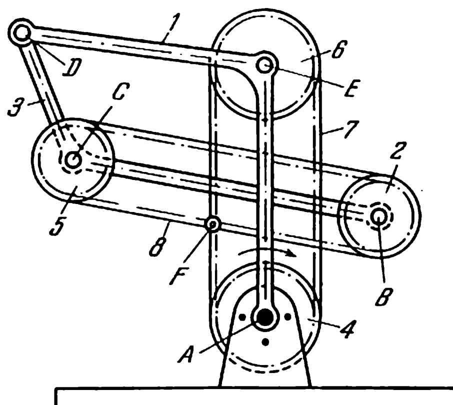
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_5 = r_6$, où r_5 et r_6 sont les rayons des poulies *5* et *6*. L'élément *1* tourne autour d'un axe fixe *A* et forme un couple de rotation *E* avec l'élément flexible *7*. L'élément flexible *7* relie les poulies *5* et *6* et forme un couple de rotation *F* avec l'élément *4* tournant autour d'un axe fixe *B*. L'élément *2*, qui a l'aspect d'un levier coudé, forme des couples de rotation *C* et *D* avec les poulies *6* et *5*, et un couple de rotation *G* avec l'élément *3* qui tourne autour de l'axe fixe *B*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, l'élément *2* effectue un mouvement composé, tandis que les éléments *3* et *4* reçoivent un mouvement d'oscillation autour de l'axe *B*.

2091	MÉCANISME DE MAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC DEUX ÉLÉMENTS FLEXIBLES	LF St



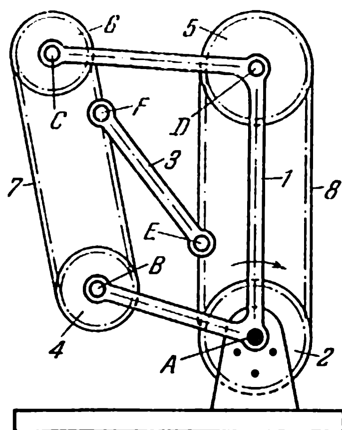
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont aux conditions: $r_2 = r_5$ et $r_4 = r_6$, où r_2, r_4, r_5 et r_6 sont les rayons des poulies *2*, *4*, *5* et *6*. L'élément *1*, qui a l'aspect d'un levier coudé, tourne autour d'un axe fixe *A* et forme un couple de rotation *B* avec la poulie *5*, et un couple de rotation *F* avec l'élément flexible *8*. L'élément flexible *7* relie la poulie *5* et la poulie *2* rendue solidaire du support. L'élément *3*, qui se présente comme un levier coudé, forme un couple de rotation *E* avec l'élément flexible *7* et des couples de rotation *C* et *D* avec les poulies *6* et *4*. L'élément flexible *8* relie les poulies *4* et *6* qui tournent autour des axes *D* et *C*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, les poulies *4* et *6* tournent autour des axes *D* et *C*, en imprimant à l'élément *3* un mouvement composé.

2092	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC DEUX ÉLÉMENTS FLEXIBLES	LF St



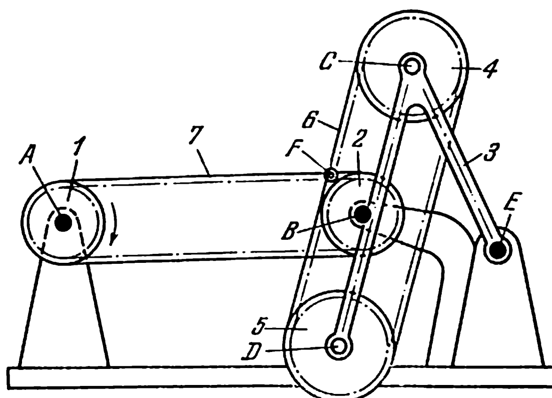
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont aux conditions: $r_2 = r_5$ et $r_4 = r_6$, où r_2, r_5, r_4 et r_6 sont les rayons des poulies *2*, *5*, *4* et *6*. L'élément *1*, qui se présente comme un levier coudé, tourne autour d'un axe fixe *A* et forme des couples de rotation *E* et *D* avec la poulie *6* et l'élément *3*. L'élément flexible *7* relie la poulie *6* et la poulie *4* rendue solidaire du support. L'élément *3*, qui a l'aspect d'un levier coudé, forme des couples de rotation *C* et *B* avec les poulies *5* et *2* qui tournent autour des axes *C* et *B*. Les éléments flexibles *7* et *8* constituent un couple de rotation *F*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, les poulies *2* et *5* tournent autour des axes *B* et *C*, en imprimant à l'élément *3* un mouvement composé.

2093	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC DEUX ÉLÉMENTS FLEXIBLES	LF St



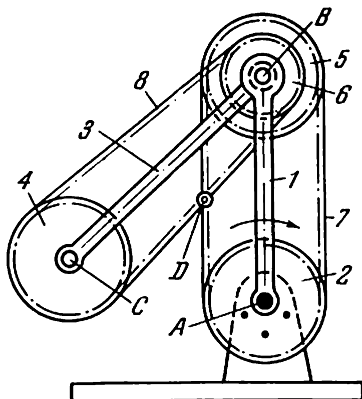
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont aux conditions: $r_2 = r_5$ et $r_4 = r_6$, où r_2, r_4, r_5 et r_6 sont les rayons des poulies *2*, *4*, *5* et *6*. L'élément *1*, qui a l'aspect d'un levier en *U*, tourne autour d'un axe fixe *A* et forme des couples de rotation *B*, *C* et *D* avec les poulies *4*, *6* et *5*. L'élément flexible *8* relie la poulie *5* et la poulie *2* rendue solidaire du support. L'élément flexible *7* relie les poulies *4* et *6* qui tournent autour des axes *B* et *C*. L'élément *3* forme des couples de rotation *F* et *E* avec les éléments flexibles *7* et *8*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, les poulies *5* et *6* tournent autour des axes *D* et *C*, en imprimant à l'élément *3* un mouvement composé.

2094	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC DEUX ÉLÉMENTS FLEXIBLES	LF St



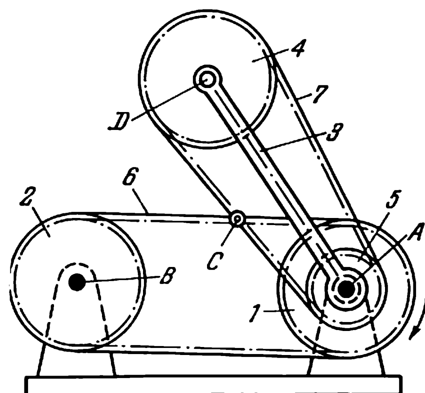
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont aux conditions: $r_1 = r_2$ et $r_4 = r_5$, où r_1, r_2, r_4 et r_5 sont les rayons des poulies *1*, *2*, *4* et *5*. La poulie *1* tourne autour d'un axe fixe *A* et entraîne la poulie *2* en rotation autour d'un axe fixe *B* au moyen de l'élément flexible *7*. L'élément *3*, qui se présente comme un levier coudé, tourne autour d'un axe fixe *E* et forme des couples de rotation *C* et *D* avec les poulies *4* et *5* reliées par l'élément flexible *6* qui forme un couple de rotation *F* avec l'élément flexible *7*. Lorsque la poulie *1* pivote autour de l'axe *A*, les poulies *4* et *5* tournent autour des axes *C* et *D*, en imprimant à l'élément *3* un mouvement d'oscillation autour de l'axe *E*.

2095	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC DEUX ÉLÉMENTS FLEXIBLES	LF St



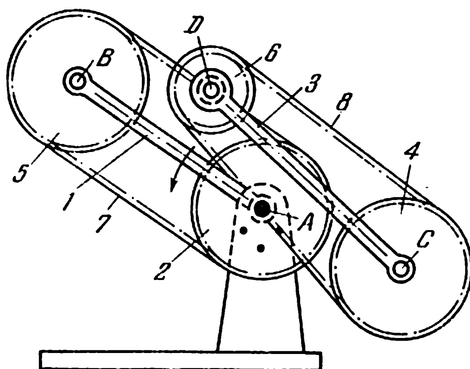
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_5$, où r_2 et r_5 sont les rayons des poulies *2* et *5*. L'élément *1* tourne autour d'un axe fixe *A* et forme un couple de rotation *B* avec la poulie *5*. L'élément flexible *7* relie la poulie *5* et la poulie *2* rendue solidaire du support. L'élément *3* forme des couples de rotation *B* et *C* avec les poulies *6* et *4* qui tournent autour des axes *B* et *C*. L'élément flexible *8* qui relie les poulies *4* et *6* forme un couple de rotation *D* avec l'élément flexible *7*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, les poulies *4* et *6* tournent autour des axes *C* et *B*, en imprimant à l'élément *3* un mouvement composé.

2096	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC DEUX ÉLÉMENTS FLEXIBLES	LF St



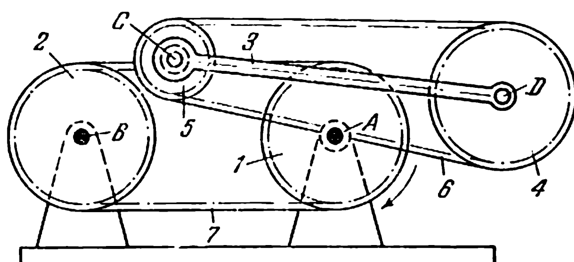
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_1 = r_2$, où r_1 et r_2 sont les rayons des poulies *1* et *2*. La poulie *1*, tournant autour d'un axe fixe *A*, entraîne la poulie *2* en rotation autour d'un axe fixe *B* au moyen de l'élément flexible *6*. L'élément flexible *6* forme un couple de rotation *C* avec l'élément flexible *7*. L'élément *3* tourne autour de l'axe *A* et forme un couple de rotation *D* avec la poulie *4*. L'élément flexible *7* relie les poulies *4* et *5* qui tournent autour des axes *D* et *A*. Lorsque la poulie *1* pivote autour de l'axe *A*, les poulies *4* et *5* tournent autour des axes *D* et *A*, en imprimant à l'élément *3* un mouvement d'oscillation.

2097	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC DEUX ÉLÉMENTS FLEXIBLES	LF St



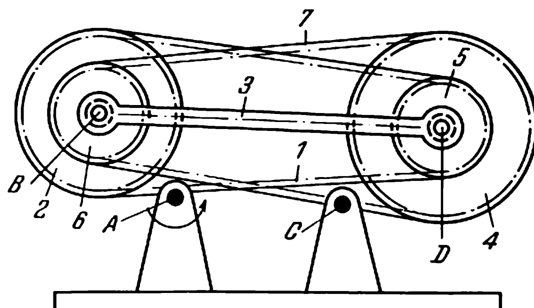
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_2 = r_4 = r_5$, où r_2, r_4 et r_5 sont les rayons des poulies *2*, *4* et *5*. L'élément *1* tourne autour d'un axe fixe *A* et forme un couple de rotation *B* avec la poulie *5*. L'élément flexible *7* relie la poulie *5* et la poulie *2* rendue solidaire du support. L'élément flexible *7* forme un couple de rotation *D* avec la poulie *6*. L'élément *3* forme des couples de rotation *D* et *C* avec les poulies *6* et *4* reliées par l'élément flexible *8*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, les poulies *6* et *4* tournent autour des axes *D* et *C*, en imprimant à l'élément *3* un mouvement composé.

2098	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ET SATELLITE AVEC DEUX ÉLÉMENTS FLEXIBLES	LF St



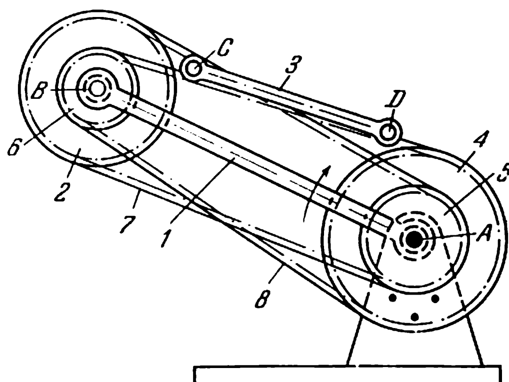
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $r_1 = r_2 = r_4$, où r_1, r_2 et r_4 sont les rayons des poulies *1*, *2* et *4*. La poulie *1*, tournant autour d'un axe fixe *A*, entraîne la poulie *2* en rotation autour d'un axe fixe *B* au moyen de l'élément flexible *7*. L'élément flexible *7* forme un couple de rotation *C* avec la poulie *5*. L'élément *3* forme des couples de rotation *C* et *D* avec les poulies *5* et *4* reliées par l'élément flexible *6*. Lorsque la poulie *1* tourne autour de l'axe *A*, les poulies *5* et *4* tournent autour des axes *C* et *D*, en imprimant à l'élément *3* un mouvement composé.

2099	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ET SATELLITE AVEC DEUX ÉLÉMENTS FLEXIBLES	LF St



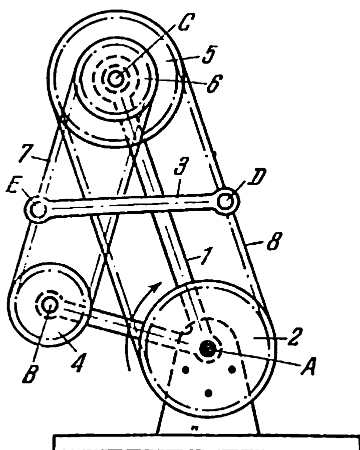
L'élément flexible *1*, mobile autour d'un axe fixe *A*, relie les poulies *2* et *5* qui tournent autour des axes *B* et *D*. L'élément flexible *7*, mobile autour d'un axe fixe *C*, relie les poulies *4* et *6* qui tournent autour des axes *B* et *D*. L'élément *3* forme des couples de rotation *B* et *D* avec les poulies *2*, *6* et *4*, *5*. Lorsque l'élément flexible *1* tourne autour de l'axe *A*, les poulies *4* et *6* tournent autour des axes *B* et *D*, en imprimant à l'élément *3* un mouvement composé.

2100	MÉCANISME DE MAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC DEUX ÉLÉMENTS FLEXIBLES	LF St



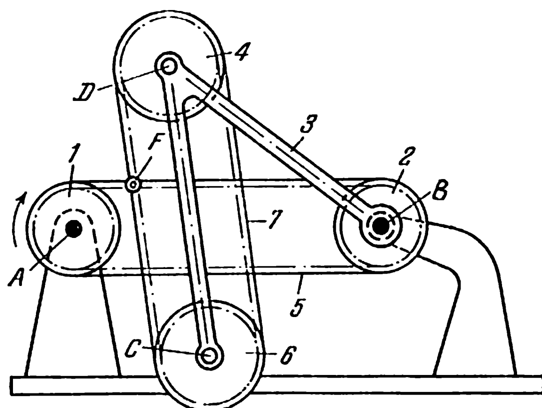
L'élément *1*, tournant autour d'un axe fixe *A*, forme un couple de rotation *B* avec la poulie *6*. L'élément flexible *8* relie la poulie *6* et la poulie *4* rendue solidaire du support. L'élément flexible *7* relie les poulies *2* et *5* qui tournent autour des axes *B* et *A*. L'élément *3* forme des couples de rotation *C* et *D* avec les éléments flexibles *8* et *7*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, les poulies *2* et *5* tournent autour des axes *B* et *A*, en imprimant à l'élément *3* un mouvement composé.

2101	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC DEUX ÉLÉMENTS FLEXIBLES	LF St



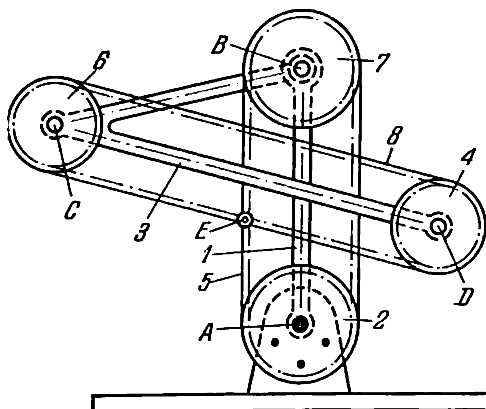
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont aux conditions: $r_2 = r_5$ et $r_4 = r_6$, où r_2, r_5, r_4 et r_6 sont les rayons des poulies *2*, *5*, *4* et *6*. L'élément *1*, qui a l'aspect d'un levier coudé, tourne autour d'un axe fixe *A* et forme des couples de rotation *B* et *C* avec les poulies *4*, *5* et *6*. L'élément flexible *8* relie la poulie *5* qui tourne autour de l'axe *C* et la poulie *2* rendue solidaire du support. L'élément flexible *7* relie les poulies *4* et *6* qui tournent autour des axes *B* et *C*. L'élément *3* forme des couples de rotation *E* et *D* avec les éléments flexibles *7* et *8*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, les poulies *4* et *6* tournent autour des axes *B* et *C*, en imprimant à l'élément *3* un mouvement composé.

2102	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC DEUX ÉLÉMENTS FLEXIBLES	LF St



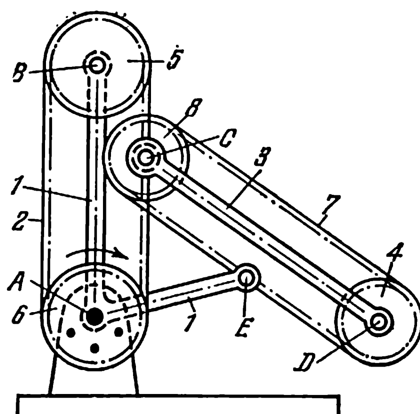
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont aux conditions: $r_1 = r_2$ et $r_4 = r_6$, où r_1, r_2, r_4 et r_6 sont les rayons des poulies *1*, *2*, *4* et *6*. La poulie *1* tourne autour d'un axe fixe *A* et entraîne la poulie *2* en rotation autour d'un axe fixe *B* au moyen de l'élément flexible *5*. L'élément flexible *5* forme un couple de rotation *F* avec l'élément flexible *7* qui relie les poulies *4* et *6* tournant autour des axes *D* et *C*. L'élément *3*, qui a l'aspect d'un levier coudé, tourne autour de l'axe fixe *B* et forme des couples de rotation *C* et *D* avec les poulies *6* et *4*. Lorsque la poulie *1* pivote autour de l'axe *A*, les poulies *4* et *6* tournent autour des axes *D* et *C*, en imprimant à l'élément *3* un mouvement d'oscillation.

2103	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC DEUX ÉLÉMENTS FLEXIBLES	LF St



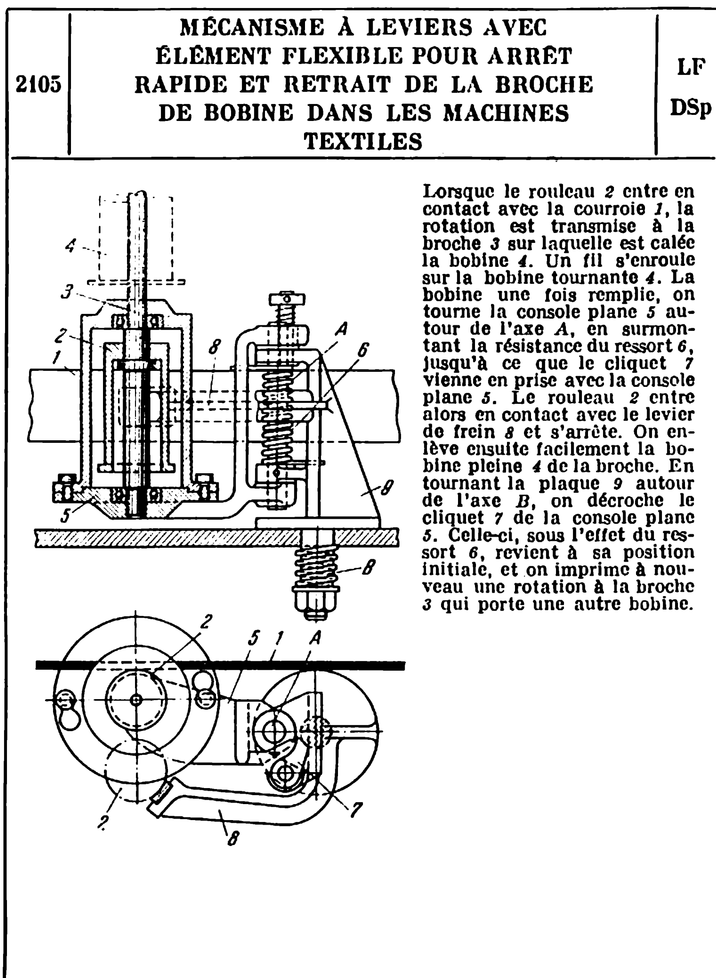
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont aux conditions: $r_2 = r_7$ et $r_4 = r_6$, où r_2, r_4, r_7 et r_6 sont les rayons des poulies *2*, *4*, *7* et *6*. L'élément *1*, tournant autour d'un axe fixe *A*, forme un couple de rotation *B* avec la poulie *7*. L'élément flexible *5* relie la poulie fixe *2* et la poulie *7* qui forme un couple de rotation *B* avec l'élément *3* ayant l'aspect d'un levier coudé. L'élément *3* forme des couples de rotation *D* et *C* avec les poulies *4* et *6* reliées par l'élément flexible *8*. L'élément flexible *5* forme un couple de rotation *E* avec l'élément flexible *8*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, les poulies *4* et *6* tournent autour des axes *D* et *C*, en imprimant à l'élément *3* un mouvement composé.

2104	MÉCANISME DE HAIN À LEVIERS ARTICULÉS ET SATELLITE AVEC DEUX ÉLÉMENTS FLEXIBLES	LF St



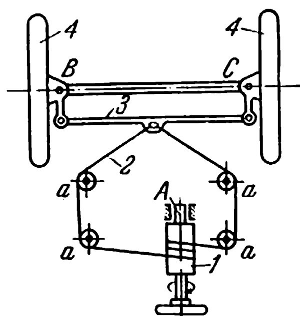
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont aux conditions: $r_5 = r_6$ et $r_4 = r_8$, où r_4, r_5, r_6 et r_8 sont les rayons des poulies *4*, *5*, *6* et *8*. L'élément *1*, qui a l'aspect d'un levier coudé, tourne autour d'un axe fixe *A* et forme un couple de rotation *B* avec la poulie *5*. L'élément flexible *2* relie la poulie *6*, rendue solidaire du support, et la poulie *5* tournant autour de l'axe *B*. L'élément flexible *2* forme un couple de rotation *C* avec l'élément *3* qui forme des couples de rotation *C* et *D* avec les poulies *8* et *4*. L'élément flexible *7* qui relie les poulies *4* et *8* forme un couple de rotation *E* avec l'élément *1*. Lorsque l'élément *1* pivote autour de l'axe *A*, les poulies *4* et *8* tournent autour des axes *D* et *C*, en imprimant à l'élément *3* un mouvement composé.

2105	MÉCANISME À LEVIERS AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE POUR ARRÊT RAPIDE ET RETRAIT DE LA BROCHE DE BOBINE DANS LES MACHINES TEXTILES	LF DSp



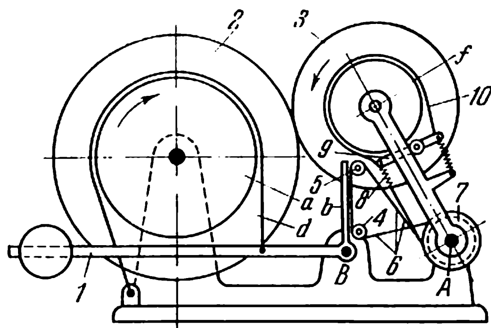
Lorsque le rouleau *2* entre en contact avec la courroie *1*, la rotation est transmise à la broche *3* sur laquelle est calée la bobine *4*. Un fil s'enroule sur la bobine tournante *4*. La bobine une fois remplie, on tourne la console plane *5* autour de l'axe *A*, en surmontant la résistance du ressort *6*, jusqu'à ce que le cliquet *7* vienne en prise avec la console plane *5*. Le rouleau *2* entre alors en contact avec le levier de frein *8* et s'arrête. On enlève ensuite facilement la bobine pleine *4* de la broche. En tournant la plaque *9* autour de l'axe *B*, on décroche le cliquet *7* de la console plane *5*. Celle-ci, sous l'effet du ressort *6*, revient à sa position initiale, et on imprime à nouveau une rotation à la broche *3* qui porte une autre bobine.

2106	MÉCANISME À LEVIERS ARTICULÉS AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE DE BRAQUAGE DES ROUES	LF DSp



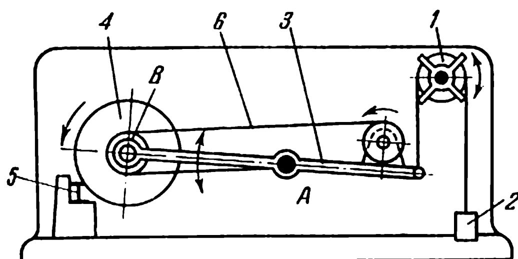
L'élément flexible *2* est enroulé sur le tambour *1* et passé autour des poulies *a*, ses deux extrémités étant fixées à la barre d'accouplement *3*. Lorsque le tambour *1* tourne autour de l'axe fixe *A*, l'élément flexible s'enroule sur le tambour d'un côté et se déroule de l'autre, en assurant ainsi le braquage des roues *4* autour des axes *B* et *C*.

2107	MÉCANISME DE BYKOV À LEVIERS AVEC ÉLÉMENTS FLEXIBLES DESTINÉ AU SYSTÈME DE FREINAGE DE L'OURDISSOIR	LF DSp



La rotation du levier *1* dans le sens inverse des aiguilles d'une montre autour d'un axe fixe *A* entraîne le freinage simultané du tambour *2* et de la poulie *3*. Le tambour *2*, solidaire de la poulie *a*, est freiné à cause de la tension du ruban d'acier *d*. En même temps, lorsqu'on tourne le levier *1*, son bras *b* portant les poulies *4* et *5* s'écarte. L'élément flexible *6*, qui embrasse les poulies *4*, *5* et la poulie *7* montée folle sur l'axe *A*, tend alors le ressort *8*, ce qui fait tourner le levier *9*. Ce dernier tire sur le ruban d'acier *10*, assurant le freinage de la poulie *f* solidaire de la poulie *3*.

2108	MÉCANISME À LEVIERS DE LA SCIE À BALANCE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LF DSp



Lorsqu'on tourne la poulie *1* dans le sens des aiguilles d'une montre, le poids d'équilibrage *2* descend. Le bras droit du levier *3* pivotant autour d'un axe fixe *A* s'élève alors, tandis que le bras gauche portant le disque *4* s'abaisse et s'approche de la pièce à scier *5*. Lorsqu'on tourne la poulie *1* dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, le disque *4* s'écarte de la pièce *5*. Le disque de la scie est mis en mouvement de rotation autour de l'axe *B* par un moteur électrique au moyen d'une transmission à courroie *6*.

X

Mécanismes à leviers et élément élastique

LE

1. Mécanismes à quatre éléments d'usage général Q (2109-2113). 2. Mécanismes à cinq éléments d'usage général C (2114-2117). 3. Mécanismes à six éléments d'usage général S (2118-2120). 4. Mécanismes des marteaux, des presses et des emboutisseuses MPr (2121-2124). 5. Mécanismes à griffe des caméras GC (2125-2127). 6. Mécanismes des accouplements Ac (2128-2129). 7. Mécanismes de commutation, d'enclenchement et de déclenchement CE (2130-2136). 8. Mécanismes des dispositifs de mesure et d'essai ME (2137-2140). 9. Mécanismes pour opérations mathématiques OM (2141). 10. Mécanismes des régulateurs Rg (2142). 11. Mécanismes des machines et appareils produisant des vibrations MV (2143-2158).

1. Mécanismes à quatre éléments d'usage général (2109-2113)

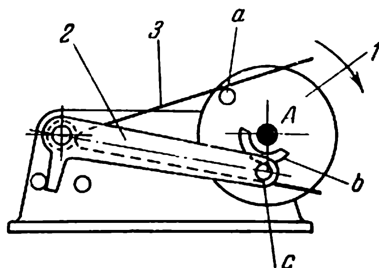
2109	GALET TENDEUR À RESSORT	LE Q

La tension de l'élément flexible *1* est assurée par le galet *2* sollicité par le ressort comprimé *3*.

2110	MÉCANISME À COULISSEAU ET MANIVELLE AVEC ÉLÉMENT ÉLASTIQUE	LE Q

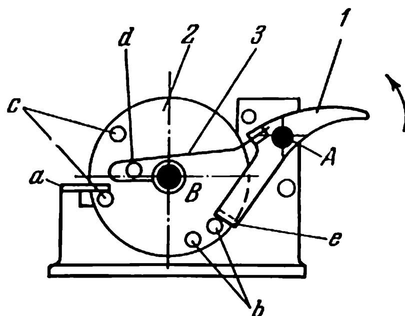
Le coulisseau *2* se présente sous la forme d'un cylindre creux renfermant un ressort à boudin *4*. Lorsque l'élément *1* est animé d'un mouvement d'oscillation, le coulisseau *2* se meut dans la glissière du bâti *3*, en comprimant et en lâchant le ressort *4*. Les positions extrêmes de l'élément *1* sont fixées par les chevilles *5*.

2111	MÉCANISME À LEVIERS AVEC RESSORT	LE Q



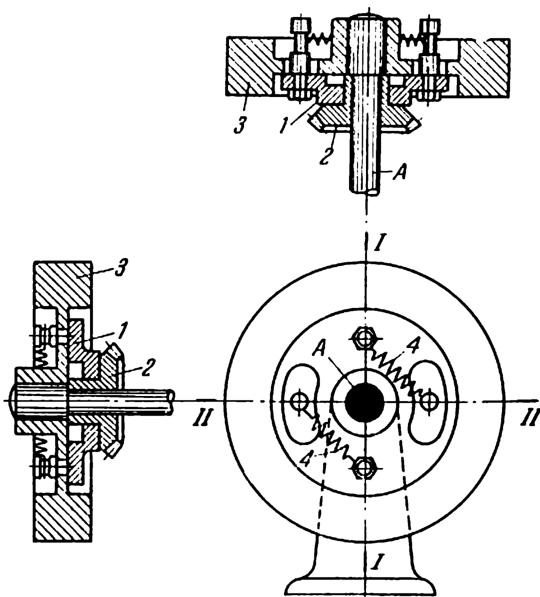
Le disque *1*, tournant autour d'un axe fixe *A*, comporte un doigt *a* et une salllie *b* en arc de cercle. Le levier *2*, muni d'un doigt *c*, demeure dans sa position extrême inférieure, indiquée sur la figure, tant que la saillie *b* glisse sur le doigt *c*. Le doigt *a* détend alors le ressort *3*. Dès que le doigt *c* glisse au-delà de la saillie *b*, le ressort *3* se comprime et fait passer le levier *2* dans son autre position extrême. Le doigt *a* appuie ensuite sur la partie inférieure du ressort *3* et remet le levier *2* dans sa position initiale.

2112	MÉCANISME À COULISSE ET LEVIERS AVEC RESSORT	LE Q



Le levier *1*, mobile autour d'un axe fixe *A*, comporte un ressort *3* qui embrasse, à la façon d'une coulisse, le doigt *d* du disque *2* tournant autour d'un axe fixe *B*. Le disque *2* est muni des doigts *b* et *c*. Dans la position représentée sur la figure, l'un des doigts *c* s'appuie contre la butée *a*, et l'un des doigts *b* s'appuie contre la face *e* du levier *1*. Lorsqu'on tourne le levier *1*, le ressort *3* agit sur le doigt *d* et fait tourner le disque *2*. La face *e* glisse alors du doigt *b* et le disque *2* tourne d'un angle déterminé par les doigts *c*. Après cela, on ramène le levier *1* à sa position primitive.

2113	MÉCANISME À LEVIERS AVEC ÉLÉMENT ÉLASTIQUE POUR TRANSFORMER UNE ROTATION INTERMITTENTE EN ROTATION CONTINUE	LE Q



Le disque *1*, solidaire de la roue dentée conique *2*, tourne librement sur un axe fixe *A* et, au moyen de ressorts *4*, est relié au volant lourd *3* emmanché sur l'arbre *A*. Lorsque la commande s'effectue par impulsions à partir de la roue *2*, le disque *1* reçoit un mouvement intermittent. Ce mouvement termittent se transforme en rotation continue du volant *3*.

2. Mécanismes à cinq éléments d'usage général (2114-2117)

2114	MÉCANISME À COULISSEAU ET MANIVELLE AVEC ÉLÉMENTS ÉLASTIQUES ET DEUX COULISSEAUX	LE C

La manivelle *1* tourne autour de l'axe *A* du coulisseau *2* qui glisse dans un guidage fixe *a — a*. La bielle *8* forme un couple de rotation *B* avec la manivelle *1* et un couple de rotation *C* avec le coulisseau *3* qui se meut dans le guidage *b — b* du coulisseau *2*. Les coulisseaux *2* et *3* sont sollicités par des ressorts *4*, *5*, *6* et *7*. Lorsque la manivelle *1* tourne, les coulisseaux *2* et *3* effectuent un mouvement d'oscillation.

2115	MÉCANISME À COULISSEAU ET MANIVELLE AVEC BIELLE ÉLASTIQUE	LE C

La manivelle *1* tourne autour d'un axe fixe *A*. Le coulisseau *2*, glissant sur un guidage fixe, est relié à la manivelle *1* par un ressort *3*. Les ressorts *4* et *5* sollicitent le coulisseau *6*. Lorsque la manivelle *1* tourne, le coulisseau *6*, qui subit l'action des ressorts *3*, *4* et *5*, reçoit un mouvement d'oscillation suivant l'axe $x — x$.

2116	MÉCANISME À COULISSEAU ET MANIVELLE AVEC ÉLÉMENT ÉLASTIQUE ET DEUX COULISSEAUX	LE C

La manivelle *1* tourne autour d'un axe fixe *A*. La bielle *5* forme des couples de rotation *B* et *C* avec la manivelle *1* et le coulisseau *4* glissant sur un guidage fixe. Le coulisseau *4* est relié par un ressort *3* au coulisseau *2* qui glisse sur un guidage fixe.

2117	MÉCANISME À COULISSE ET LEVIERS AVEC ÉLÉMENT ÉLASTIQUE	LE C

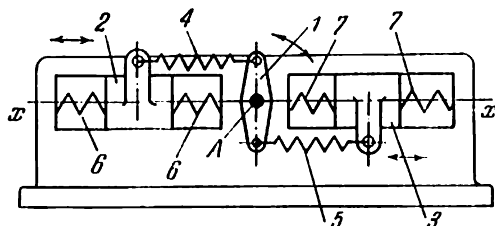
Les leviers *4* et *5* qui tournent autour des axes fixes *A* et *B* s'engagent par leurs doigts *c* dans les rainures de guidage *b*. L'élément *2*, mobile autour d'un axe fixe *D*, comporte un ressort à lame *3* qui bute par une extrémité contre le doigt *d* de l'élément *1*, et par l'autre, contre le doigt *e* de l'élément *2*. Lorsque l'élément *1* est animé d'un mouvement de va-et-vient, l'élément *2* oscille autour de l'axe *D* sous l'action du ressort *3*. Les leviers *4* et *5* bloquent l'élément *2* dans ses positions extrêmes.

3. Mécanismes à six éléments d'usage général (2118-2120)

2118	**MÉCANISME À COULISSEAU ET MANIVELLE AVEC ÉLÉMENTS ÉLASTIQUES**	LE S

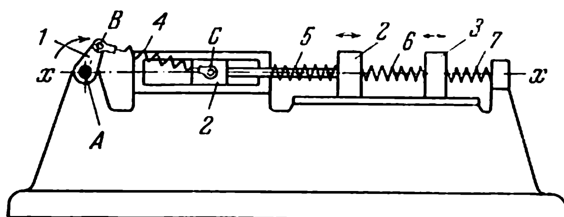
La manivelle *1* tourne autour d'un axe fixe *A*. La bielle *6* forme des couples de rotation *B* et *C* avec la manivelle *1* et le coulisseau *11* glissant dans le guidage de l'élément *2*. L'élément *2* est relié au cadre mobile *4* par les ressorts *5*, à la bielle *6* par le ressort *7*. L'élément *3* est relié au cadre mobile *4* par le ressort *8*. Le cadre mobile *4* repose sur des rouleaux *9* et se joint au support au moyen d'un ressort *10*. Lorsque la manivelle *1* tourne, les éléments *2* et *4* reçoivent un mouvement d'oscillation suivant l'axe $x - x$. Le coulisseau *3* glisse dans la rainure de l'élément *4* sous l'action des forces d'inertie.

2119	MÉCANISME À COULISSEAU ET MANIVELLE AVEC BIELLES ÉLASTIQUES ET DEUX COULISSEAUX	LE S



L'élément *1*, animé d'un mouvement d'oscillation autour d'un axe fixe *A*, est relié par des ressorts *4* et *5* aux coulisseaux *2* et *3* qui se déplacent dans des glissières fixes. Les coulisseaux *2* et *3* sont sollicités par des ressorts *6* et *7*. Lorsque l'élément *1* est en mouvement d'oscillation, les coulisseaux *2* et *3* effectuent des mouvements d'oscillation le long de l'axe $x - x$ sous l'action des ressorts *4*, *5*, *6* et *7*.

2120	MÉCANISME À COULISSEAU ET MANIVELLE AVEC BIELLE ÉLASTIQUE ET DEUX COULISSEAUX	LE S



La manivelle *1* tourne autour d'un axe fixe *A*. Le coulisseau *2*, relié à la manivelle *1* par le ressort *4*, glisse sur un guidage fixe. Le coulisseau *3*, relié au coulisseau *2* par le ressort *6*, glisse sur un guidage fixe. Les ressorts *5* et *7* sollicitent les coulisseaux *2* et *3*. Lorsque la manivelle *1* tourne, les coulisseaux *2* et *3* reçoivent des mouvements d'oscillation le long de l'axe $x - x$ sous l'action des ressorts *4*, *5*, *6* et *7*.

4. Mécanismes des marteaux, des presses et des emboutisseuses (2121-2124)

2121	MÉCANISME À COULISSEAU ET MANIVELLE AVEC ÉLÉMENT ÉLASTIQUE D'UN MARTEAU	LE MPr

La manivelle *1* tourne autour d'un axe fixe *A*. Le coulisseau (masse tombante) *2* se déplace dans une glissière fixe *a — a*. Le point *B* de la manivelle *1* et le point *C* de la masse tombante *2* sont reliés par un élément élastique *3*. Lorsque la manivelle *1* tourne, le coulisseau *2* effectue un mouvement d'oscillation le long de l'axe *p — p* sous l'action du ressort *3*.

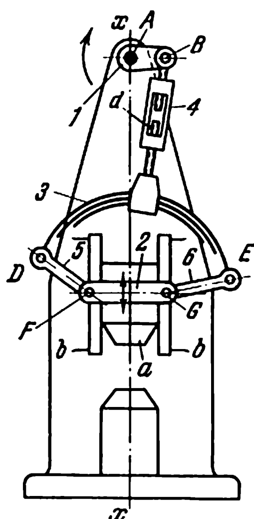
2122	MÉCANISME À COULISSEAU ET MANIVELLE AVEC ÉLÉMENT ÉLASTIQUE D'UN MARTEAU	LE MPr

La bielle *4* du système à coulisseau et manivelle *ABC* se présente sous la forme d'un ressort à lame qui constitue un couple de rotation *D* avec l'élément *3* exécuté, lui aussi, sous la forme d'un ressort à lame. L'élément *3* forme un couple de rotation *E* avec la manivelle *1* tournant autour d'un axe fixe *F*. Lorsque la manivelle *1* tourne, la masse tombante *2* effectue un mouvement d'oscillation le long de l'axe *x — x* sous l'action des ressorts *3* et *4*.

2123	MÉCANISME À COULISSEAU ET MANIVELLE AVEC ÉLÉMENT ÉLASTIQUE D'UN MARTEAU	LE MPr

La bielle *4* du système à coulisseau et manivelle *ABC* se présente sous la forme d'un ressort à lame qui constitue un couple de rotation *D* avec l'élément *3* exécuté, lui aussi, sous la forme d'un ressort à lame. L'élément *3* forme un couple de rotation *E* avec la manivelle *1* qui tourne autour d'un axe fixe *F*. Lorsque la manivelle *1* tourne, le pilon *2* effectue un mouvement d'oscillation le long de l'axe $x - x$ sous l'action des ressorts *3* et *4*. L'amplitude d'oscillations du pilon *2* est réglée en modifiant la position de l'articulation *A* à l'aide de l'excentrique *a*.

2124	MÉCANISME À COULISSEAU ET MANIVELLE AVEC ÉLÉMENT ÉLASTIQUE D'UN MARTEAU	LE MPr

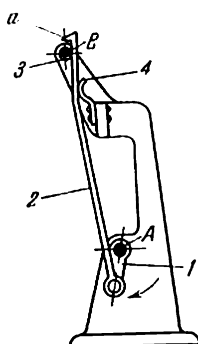


Le pilon *a* coulisse dans des guidages fixes *b* — *b*. La traverse *2*, rendue solidaire du pilon *a*, forme des couples de rotation *F* et *G* avec les éléments *5* et *6*. Le ressort à lame *3*, relié aux éléments *5* et *6* aux points *D* et *E*, est rendu solidaire de la bielle *4* qui forme un couple de rotation *B* avec la manivelle *1* tournant autour d'un axe fixe *A*. Lorsque la manivelle *1* tourne, le pilon *2* reçoit un mouvement d'oscillation le long de l'axe *x* — *x* sous l'action du ressort *3*. La bielle *4* comporte un dispositif de réglage à vis *d* qui permet de modifier l'amplitude d'oscillations du pilon.

2125	MÉCANISME À LEVIERS ARTICULÉS ET ÉLÉMENT ÉLASTIQUE DE LA GRIFFE	LE GC

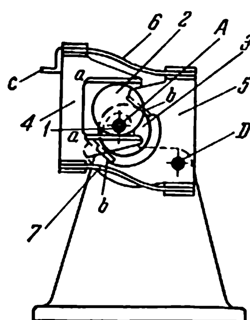
L'élément *1*, qui tourne autour d'un axe fixe *A*, forme un couple de rotation *B* avec la bielle coudée *2*. Le ressort *3* est relié au point *C* à la bielle *2*, et au point *D*, au support. Lorsque la manivelle *1* tourne, la dent *a* de la bielle *2* décrit une courbe de bielle. Au cours de son mouvement, la dent *a* s'engage dans la perforation du film, l'avance et s'en retire. On obtient la trajectoire de la dent *a* de forme voulue en choisissant de manière adéquate les dimensions du ressort *3*.

2126	MÉCANISME À LEVIERS ET ÉLÉMENT ÉLASTIQUE DE LA GRIFFE D'UNE CAMÉRA	LE GC



Lorsque la manivelle *1* tourne, le bout de la dent *a* de la bielle *2* décrit une courbe de bielle complexe. Sur une partie de cette courbe, la dent *a* s'engage dans les perforations du film et l'avance. Sur une autre partie de la courbe de bielle, la dent *a* se retire des perforations du film. On obtient la forme voulue de la trajectoire du bout de la dent *a* en choisissant le profil approprié de la partie de la bielle *2* qui entre en contact avec le galet *3* tournant autour d'un axe fixe *B*, et en choisissant les dimensions des éléments *1* et *2* et le profil du ressort à lame *4*.

2127	MÉCANISME À CAME ET LEVIERS AVEC ÉLÉMENTS ÉLASTIQUES DE LA GRIFFE D'UNE CAMÉRA	LE GC



Les excentriques *2* et *3* sont rigidement fixés sur l'arbre *1* de l'axe *A*. L'excentrique *2* se meut dans les guidages *a — a* de l'élément *4*, et l'excentrique *3*, dans les guidages *b — b* de l'élément *5* qui pivote autour d'un axe fixe *D*. Les éléments *4* et *5* sont reliés par des ressorts plats *6* et *7*. La dent *c* est fixée sur l'élément *4*. Lorsque l'arbre *1* tourne, la dent *c* décrit une courbe complexe. Au cours de son mouvement, la dent *c* s'engage dans la perforation du film, l'avance et s'en retire.

2128	MÉCANISME TRIDIMENSIONNEL À LEVIERS ET ÉLÉMENT DÉFORMABLE	LE Ac

La transmission du mouvement de rotation entre les deux arbres *1* et *3* qui se croisent s'effectue à l'aide de l'élément *2*.

2129	ACCOUPLEMENT ÉLASTIQUE À RESSORTS	LE Ac

Les disques *1* et *2*, fixés sur les bouts des arbres, comportent des saillies *a* et *b* entre lesquelles sont logés des ressorts *3*. On transmet la rotation d'un arbre à l'autre au moyen des ressorts *3*.

7. Mécanismes de commutation, d'enclenchement et de déclenchement (2130-2136)

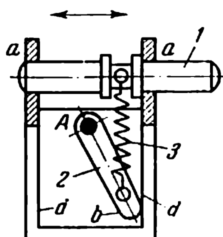
2130	MÉCANISME DE COMMUTATION À LEVIERS ET ÉLÉMENT ÉLASTIQUE	LE CE

Les leviers *1* et *2* sont mobiles autour d'un axe fixe *A*. Lorsqu'on tourne le levier *1* dans le sens de la flèche, le ressort *3* dégage progressivement l'élément *2* de l'une des pinces *4*. En cas de défaillance du ressort *3*, la commutation s'effectue à l'aide des chevilles *b* contre lesquelles s'appuie le levier *1*.

2131	MÉCANISME DE COMMUTATION À LEVIERS ET ÉLÉMENT ÉLASTIQUE	LE CE

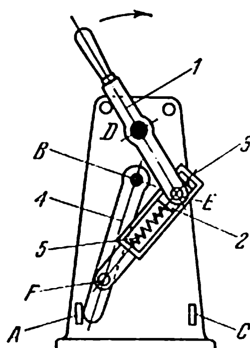
Les leviers *1* et *2* sont mobiles autour d'un axe fixe *A*. Lorsqu'on tourne le levier *1*, le bout *a* de l'élément *2* s'appuie contre la saillie *b* du support jusqu'à ce que le ressort *3* soit tendu au maximum. Le bout *a* de l'élément *2* passe ensuite rapidement à l'autre position extrême où il bute contre la saillie *c* du support.

2132	MÉCANISME DE COMMUTATION À LEVIERS AVEC ÉLÉMENT ANIMÉ D'UN MOUVEMENT DE TRANSLATION	LE CE



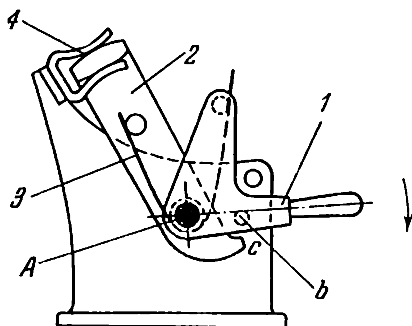
L'élément *1* est animé d'un mouvement de translation dans des guides fixes *a* — *a*. L'élément *2* pivote autour d'un axe fixe *A*. Lorsque l'élément *1* est en mouvement de translation, l'élément *2* s'appuie par son bout *b* contre le plan *d* jusqu'à la position où le ressort *3* est allongé au maximum. L'élément *2* passe ensuite d'une position extrême à l'autre, et son bout bute contre le plan *d*.

2133	MÉCANISME DE COMMUTATION À COULISSE ET LEVIERS AVEC ÉLÉMENT ÉLASTIQUE	LE CE



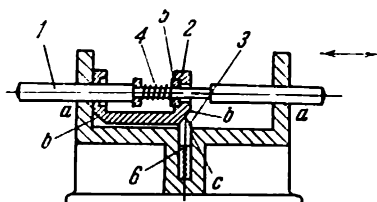
Le levier *1*, mobile autour d'un axe fixe *D*, forme un couple de rotation *E* avec le coulisseau *2* glissant dans la coulisse de l'élément *3*. L'élément *3* forme un couple de rotation *F* avec le levier *4* mobile autour d'un axe fixe *B*. Lorsqu'on tourne le levier *1*, le coulisseau *2* glisse dans la coulisse *3* qu'il fait tourner par rapport au centre *F* jusqu'au moment où le levier *1* occupe la position extrême droite. L'élément *4*, sollicité par le ressort *5*, pivote ensuite autour de l'axe *B* et s'appuie contre la butée *C*. Lorsqu'on tourne le levier *1* dans le sens inverse, l'élément *4* se serre contre la butée *A*.

2134	MÉCANISME D'ENCLENCHEMENT À LEVIERS ET ÉLÉMENT ÉLASTIQUE	LE CE



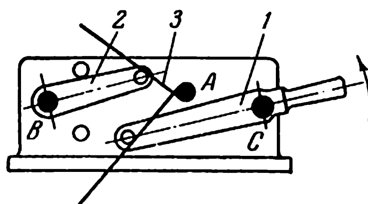
Le levier *1* et l'élément *2* sont mobiles autour d'un axe commun fixe *A*. L'élément élastique *3* passe autour de l'arbre *A*. Lorsqu'on déplace le levier *1* dans le sens de la flèche, le ressort *3* dégage progressivement de la pince *4* l'élément *2* oscillant par rapport au centre *A*. Pour pallier la défaillance éventuelle du ressort *3*, le levier *1* est muni d'un ergot *b* qui vient s'appuyer sur l'extrémité inférieure *c* de l'élément *2*.

2135	MÉCANISME DE COMMUTATION AVEC TIGE ET ÉLÉMENT ÉLASTIQUE	LE CE



La tige *1* coulisse dans des glissières fixes *a* — *a*. Par une extrémité, le ressort *4* est rendu solidaire de la tige et par l'autre, de l'anneau fixe *5* qui glisse librement sur la tige *1*. Le coulisseau *2*, glissant librement sur la tige *1*, présente des chanfreins *b*. La goupille *3*, sollicitée par le ressort *6*, coulisse dans un guide fixe *c*. Lorsque la tige *1* reçoit un mouvement, le ressort *4* surmonte la résistance de la goupille *3* et déplace le coulisseau *2* dans le sens du mouvement de la tige.

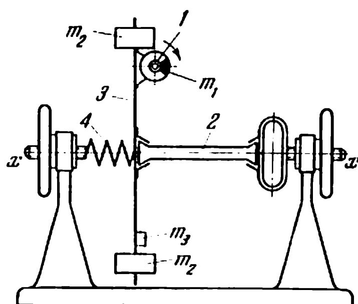
2136	MÉCANISME D'ENCLENCHEMENT À LEVIERS ET ÉLÉMENT ÉLASTIQUE	LE CE



Le levier *1* tourne autour d'un axe fixe *C*. Le levier *2* tourne autour d'un axe fixe *B*. Lorsqu'on tourne le levier *1*, l'élément élastique *3*, qui entoure un ergot fixe *A*, fait passer l'élément *2* d'une position extrême à l'autre.

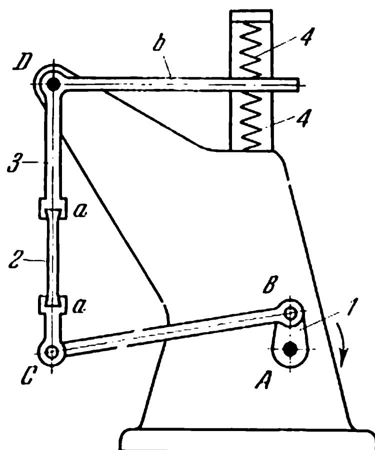
2137	MÉCANISME À LEVIERS ET ÉLÉMENT ÉLASTIQUE D'UN APPAREIL DE MESURE	LE ME

La goupille *1* glisse dans un guidage fixe *e*. L'aiguille indicatrice *2* est fixée au montant par son extrémité *d*. Lorsque la goupille *1* se déplace, l'aiguille *2* tourne grâce à la déformation élastique de sa partie *a*. Les écarts de l'aiguille sont réglables par déplacement de la butée *3* au moyen de la vis *4*.



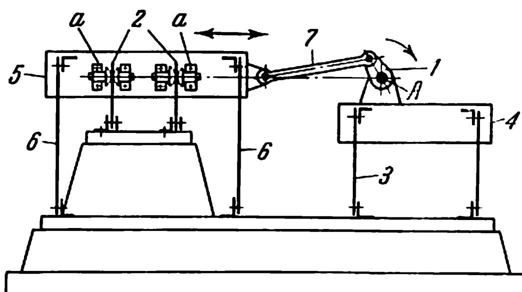
L'arbre *1* comportant la masse non équilibrée m_1 et la masse m_3 sont fixés sur le ressort plat *3* portant des masses m_2. Les masses m_1, m_2, m_3 sont choisies de façon telle que lorsque l'arbre *1* tourne, les deux branches du ressort *3* oscillent avec la même amplitude et à la même phase. L'échantillon *2* subit alors une charge alternative qui s'exerce le long de l'axe $x - x$. On peut régler la grandeur de la charge à l'aide du ressort *4*.

2139	MÉCANISME À LEVIERS ARTICULÉS ET ÉLÉMENT ÉLASTIQUE POUR ESSAI DE FLEXION ALTERNÉE D'ÉCHANTILLONS	LE ME



L'échantillon *2* est serré dans les pinces *a* de la bielle *3* du système à quatre éléments articulés *ABCD*. Lorsque la manivelle *1* tourne, l'échantillon *2* subit une charge de flexion alternée. L'élément *3* possède un bras *b* sollicité par des ressorts *4*.

2140	MÉCANISME À COULISSEAU ET MANIVELLE AVEC ÉLÉMENTS ÉLASTIQUES POUR ESSAI DE RESSORTS PLATS	LE ME



La manivelle *1* tourne autour d'un axe fixe *A* appartenant à la plate-forme *4* qui repose sur des ressorts plats *3*. La bielle *7* entraîne en mouvement la plate-forme *5* montée sur de longs ressorts plats *6*. Les ressorts plats à essayer *2* sont fixés par une extrémité au bâti fixe et par l'autre, aux pinces *a* de la plate-forme *5*. Lorsque la manivelle *1* tourne, les ressorts à essayer *2* effectuent des oscillations élastiques.

9. Mécanismes pour opérations mathématiques (2141)

2141	MÉCANISME DE MULTIPLICATION À COULISSE ET LEVIERS AVEC ÉLÉMENT ÉLASTIQUE	LE OM

Le mécanisme permet d'évaluer la grandeur du produit zu. La grandeur variable z est introduite par la rotation du ressort plat *1* par rapport à l'axe $x - x$. La rotation de l'auge *2* par rapport à l'axe $y - y$ se fait au moyen du cylindre ondulé *3* dans lequel on introduit de l'air par le tuyau *4*, la pression de l'air jouant le rôle du second facteur u. L'effort créé par la pression de l'air dans le cylindre *3* est équilibré par la résistance élastique du ressort *1*, et inversement, lorsque le ressort *1* est en mouvement, l'auge *2*, dans la rainure de laquelle s'engage le galet a, tourne jusqu'à ce que la force élastique du ressort *1* soit équilibrée par l'effort créé dans le cylindre *3*. De cette façon, le système tout entier se trouve constamment en état d'équilibre élastique, et l'angle total de rotation de l'auge *2* par rapport à l'axe $y - y$ sera proportionnel à la valeur zu.

2142	**RÉGULATEUR CENTRIFUGE À LEVIERS ET ÉLÉMENTS ÉLASTIQUES AGISSANT PAR CHOCS**	**LE** **Rg**

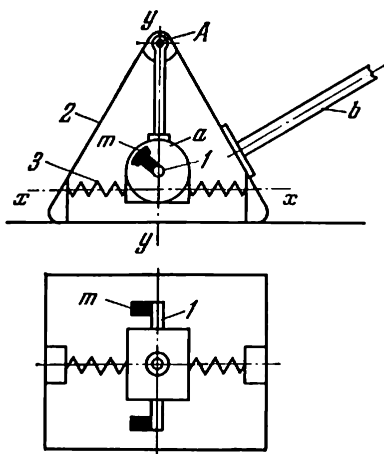
L'élément *1* tourne autour d'un axe fixe *A*. Lorsqu'il tourne, les poids *2* fixés aux ressorts *3* s'écartent sous l'effet des forces centrifuges et les ressorts *3* se heurtent contre l'ergot *a*, assurant ainsi le freinage de l'élément *1*. Les ressorts à boudin *4* ramènent les poids *2* à leur position initiale.

11. Mécanismes des machines et appareils produisant des vibrations (2143-2158)

2143	**MÉCANISME À COULISSEAU ET MANIVELLE AVEC ÉLÉMENTS ÉLASTIQUES D'UN MARTEAU À MAIN**	LE MV

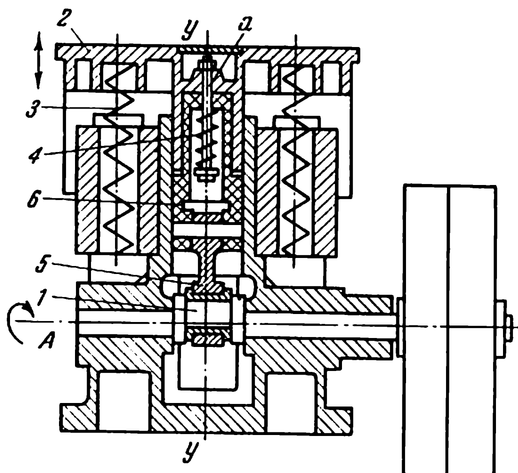
La manivelle *1* tourne autour de l'axe fixe *A* du corps de marteau. La bielle *7* forme des couples de rotation *B* et *C* avec la manivelle *1* et le coulisseau *8* qui est relié par les ressorts *5* et *6* à la frappe *2*. Deux ressorts à boudin, *3* et *4*, servent de guides à la frappe *2* du marteau. Lorsque la manivelle *1* tourne, la frappe *2* du marteau reçoit un mouvement alternatif le long de l'axe $x - x$ sous l'action des ressorts *3*, *4*, *5* et *6*.

2144	MÉCANISME D'UNE DAME À LEVIERS ET ÉLÉMENTS ÉLASTIQUES	LE MV



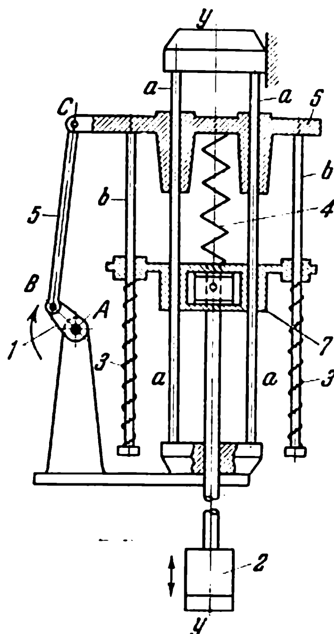
Le moteur électrique *a* est relié par une articulation *A* au corps *2* de la dame. Les masses *m* non équilibrées sont fixées sur l'arbre du moteur. Lorsque l'arbre *1* du moteur électrique *a* tourne, les composantes des forces non équilibrées suivant l'axe $x - x$ sont transmises par les ressorts *3* au manche *b* qui serre le corps *2* contre la surface damée. Le mouvement effectuant le damage est assuré par les composantes des forces non équilibrées agissant le long de l'axe $y - y$.

2145	MÉCANISME À COULISSEAU ET MANIVELLE AVEC ÉLÉMENTS ÉLASTIQUES D'UNE MACHINE À MOULER	LE MV



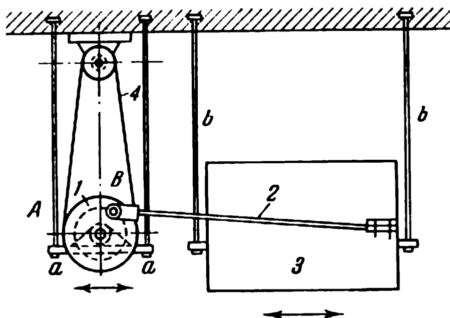
La manivelle *1* tourne autour d'un axe fixe *A*. La bielle *5* constitue un couple de rotation avec le coulisseau *6* qui se meut dans une glissière fixe. La table *2*, glissant sur les guidages fixes et sur le coulisseau *6*, est reliée au bâti par les ressorts *3*, et au coulisseau *6* par le ressort *4* enroulé sur la tige *a*. Lorsque la manivelle *1* tourne, la table *2* se déplace d'un mouvement alternatif le long de l'axe *y* — *y* sous l'action des ressorts *3* et *4*.

2146	MÉCANISME D'UNE DAME À COULISSEAU ET MANIVELLE AVEC ÉLÉMENTS ÉLASTIQUES	LE MV



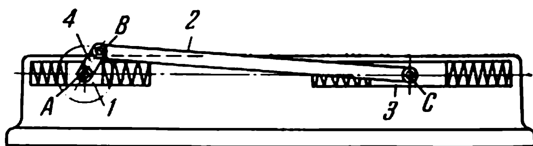
La manivelle *1* tourne autour d'un axe fixe *A*. La bielle *5* forme des couples de rotation *B* et *C* avec la manivelle *1* et avec le cadre *6* qui coulisse dans le guidage fixe *a* — *a*. Le cadre *6* comporte des tiges *b*. Le cadre mobile *7* glisse sur les barres de guidage fixes *a* — *a* et sur les tiges *b*. Le cadre *7* est relié au cadre *6* par le ressort *4*. Les ressorts *3* sollicitent le cadre *7* lorsqu'il glisse sur les tiges *b*. La dame *2* est solidaire du cadre *7*. Lorsque la manivelle *1* tourne, cette dame se déplace d'un mouvement alternatif le long de l'axe *y* — *y* sous l'action des ressorts *3* et *4*.

2147	MÉCANISME À LEVIERS ARTICULÉS ET ÉLÉMENTS ÉLASTIQUES D'UN PLANSICHTER	LE MV



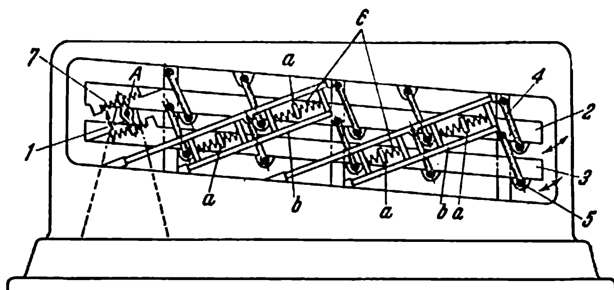
Le tamis *3*, suspendu aux ressorts plats *b* — *b*, est mis en mouvement au moyen de la manivelle *1* et de la bielle *2*. La manivelle *1* et le palier *A* sont suspendus aux ressorts plats *a* — *a*, la manivelle étant entraînée par la courroie *4*.

2148	MÉCANISME À COULISSEAU ET MANIVELLE AVEC ÉLÉMENTS ÉLASTIQUES D'UN PLANSICHTER	LE MV



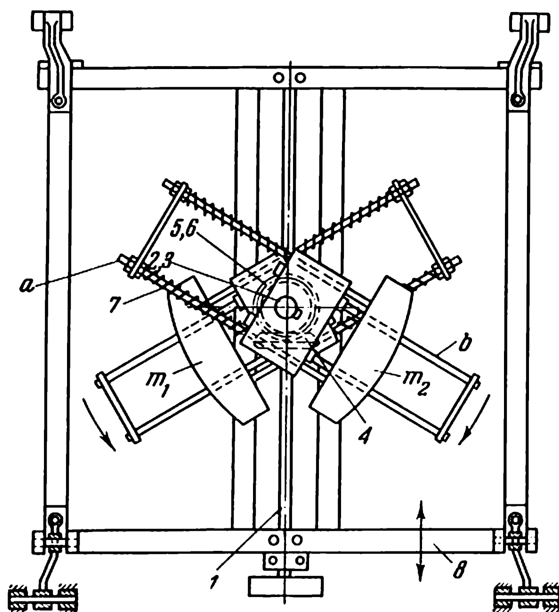
Les tamis, non représentés sur la figure, sont rigidement reliés aux coulisseaux *1* et *3*. Lorsque la manivelle *4* tourne, les coulisseaux reçoivent un mouvement d'oscillation. La manivelle *4* est entraînée par un arbre souple.

2149	MÉCANISME D'UN TAMIS À LEVIERS ARTICULÉS ET ÉLÉMENTS ÉLASTIQUES	LE MV



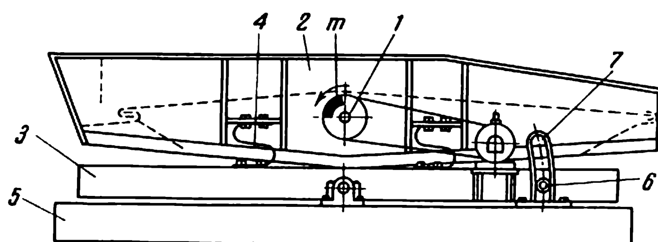
Le cadre du tamis *2* est suspendu au support au moyen de tiges identiques parallèles *4*. Le cadre du tamis *3* est suspendu au support au moyen de tiges identiques parallèles *5*. Les tamis *2* et *3* possèdent des saillies *a*. Entre ces saillies et le cadre fixe *b* sont logés les ressorts *6*. Le mécanisme est entraîné en mouvement à l'aide du levier oscillant *1* qui se déplace autour d'un axe fixe *A* et qui agit sur les ressorts *7* reliés aux cadres des tamis *2* et *3* animés de mouvement oscillatoire lors du mouvement du levier oscillant *1*.

2150	MÉCANISME À ÉLÉMENTS ÉLASTIQUES POUR ENTRAÎNEMENT DU CADRE D'UN TAMIS	LE MV



La rotation de l'arbre *1* est transmise aux arbres *2* et *3* au moyen de roues dentées coniques *4*, *5* et *6*. Les masses m_1 et m_2 sont fixées aux arbres *2* et *3* à l'aide de barres de guidage *a*, *b* et de ressorts *7*. Les masses m_1 et m_2 comportant les barres de guidage tournent dans les sens opposés. Sous l'action des masses non équilibrées m_1 et m_2, le cadre *8* du tamis effectue un mouvement d'oscillation dans le sens indiqué par la flèche.

2151	MÉCANISME D'UN TAMIS À ÉLÉMENTS ÉLASTIQUES	LE MV

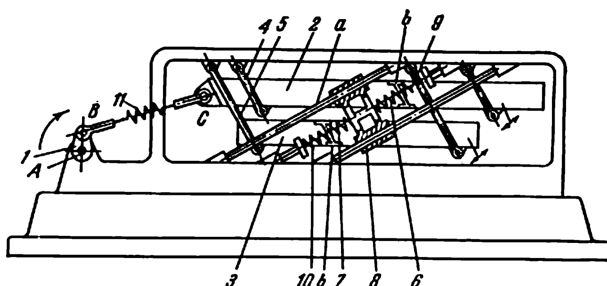


Le cadre *3* du tamis est fixé sur le châssis immobile *5* par le boulon *6* glissant dans la coulisse arquée *7* de façon que le tamis puisse être monté avec l'inclinaison nécessaire. Le corps *2* du tamis est joint au cadre *3* au moyen de quatre ressorts *4* en forme de *S*. La masse non équilibrée *m* est fixée sur l'arbre *1* traversant le corps *2*. Lorsque l'arbre *1* tourne, le corps du tamis reçoit un mouvement oscillatoire sous l'action de la masse non équilibrée *m* et des ressorts *4*.

2152	MÉCANISME D'UN TAMIS À COULISSEAU ET MANIVELLE AVEC ÉLÉMENTS ÉLASTIQUES	LE MV

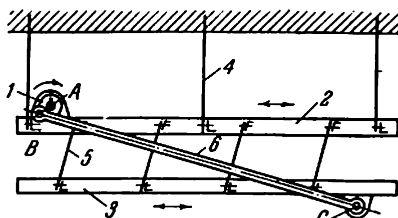
La manivelle *1* tourne autour d'un axe *A* appartenant au cadre mobile *4*. Le coulisseau *13*, qui se déplace dans le guidage du cadre de tamis *2*, est sollicité par le ressort *8*. Le cadre du tamis *2*, suspendu aux éléments *5* reliés de façon articulée au cadre *4*, possède un support *a*. Les ressorts *6* sollicitent les cadres *2* et *4*. Le cadre du tamis *3*, suspendu aux éléments *9*, est sollicité par les ressorts *10*. Le cadre mobile *4*, qui repose sur les rouleaux *11*, est relié à la fondation au moyen de ressorts *12*. Lorsque la manivelle *1* tourne, les tamis *2* et *3* reçoivent un mouvement oscillatoire composé.

2153	MÉCANISME D'UN TAMIS À LEVIERS ARTICULÉS ET ÉLÉMENTS ÉLASTIQUES	LE MV



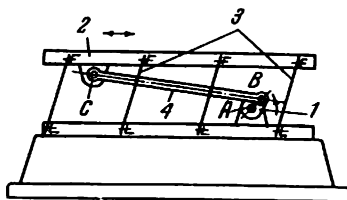
La manivelle *1* tourne autour d'un axe fixe *A*. Le cadre du tamis *2*, suspendu aux éléments *4*, est relié à la manivelle *1* par le ressort *11*. Le cadre du tamis *3* est suspendu aux éléments *5*. Le coulisseau *8* glisse sur des glissières fixes *a*. Les cadres des tamis *2* et *3* possèdent des supports *b*. Les ressorts *6*, *7*, *9* et *10* sollicitent les cadres des tamis *2*, *3* et le coulisseau *8*. Lorsque la manivelle *1* tourne, les tamis *2* et *3* reçoivent un mouvement oscillatoire composé.

2154	MÉCANISME DE CRIBLAGE À LEVIERS ARTICULÉS ET ÉLÉMENTS ÉLASTIQUES	LE MV



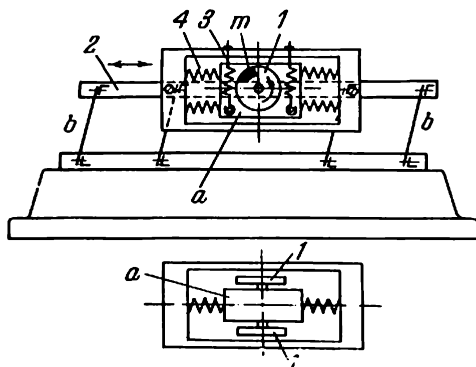
La manivelle *1* tourne autour d'un axe *A* appartenant au cadre *2* suspendu au support au moyen de ressorts plats *4*. La bielle *6* forme un couple de rotation *B* avec la manivelle *1* et un couple de rotation *C* avec le cadre *3* suspendu au cadre *2* au moyen de ressorts plats *5*. Lorsque la manivelle *1* tourne, les cadres *2* et *3* effectuent des mouvements d'oscillation.

2155	MÉCANISME D'UN CRIBLE AVEC ÉLÉMENTS ÉLASTIQUES	LE MV



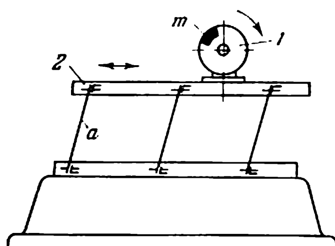
La bielle *4* forme un couple de rotation *B* avec la manivelle *1* qui tourne autour d'un axe fixe *A*, et un couple de rotation *C* avec le cadre *2*. Le cadre *2* est relié au support au moyen de ressorts plats *3*. Lorsque la manivelle *1* tourne, le cadre *2* effectue un mouvement d'oscillation.

MÉCANISME D'UN CRIBLE AVEC ÉLÉMENTS ÉLASTIQUES



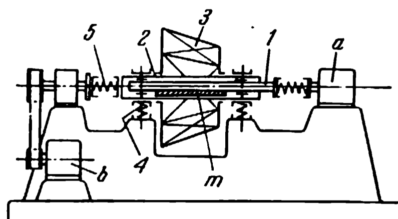
Le cadre *2* est relié à la partie fixe au moyen de quatre res sorts identiques *b* disposés parallèlement. Le corps *a*, qui porte les disques *1*, est relié au cadre *2* au moyen de ressorts *3* et *4*. Les masses non équilibrées *m* sont fixées sur les disques *1*. Lorsque les disques *1* tournent, le cadre *2* effectue un mouvement d'oscillation.

2157	MÉCANISME D'UN CRIBLE AVEC ÉLÉMENTS ÉLASTIQUES	LE MV



Le cadre *2* est relié à la partie fixe au moyen de trois ressorts *a* d'égale longueur et disposés parallèlement. La masse non équilibrée *m* est fixée sur le disque *1*. Lorsque le disque *1* tourne, le cadre *2* effectue un mouvement d'oscillation.

2158	MÉCANISME D'UN TAMIS CENTRIFUGE À OSCILLATIONS	LE MV



Le corps des tamis *3* est fixé sur un arbre creux *2* qui repose sur les ressorts *4* et est relié par le ressort *5* à la poulie mise en mouvement par le moteur *b*. L'arbre *1*, reposant sur des paliers montés à l'intérieur de l'arbre *2*, porte une masse non équilibrée *m*. L'arbre *1* est mis en mouvement par le moteur *a*. Lorsque les arbres *1* et *2* tournent à des vitesses différentes, les tamis *3* effectuent des mouvements d'oscillation.

XI

Mécanismes à leviers et cale

LC

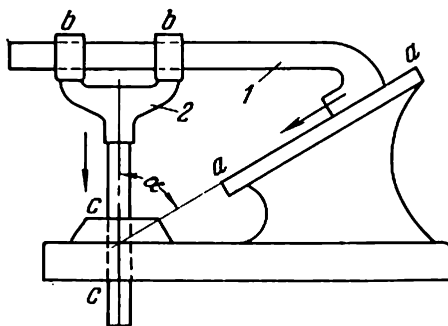
1. Mécanismes à trois éléments d'usage général Tr (2159-2174). 2. Mécanismes à quatre éléments d'usage général Q (2175-2177). 3. Mécanismes à six éléments d'usage général S (2178). 4. Mécanismes avec arrêts Ar (2179). 5. Mécanismes d'arrêt, de blocage et de verrouillage AV (2180-2187). 6. Mécanismes de triage, d'avance et d'alimentation TA (2188). 7. Mécanismes des accouplements Ac (2189). 8. Mécanismes des dispositifs de mesure et d'essai ME (2190-2192). 9. Mécanismes des marteaux, des presses et des emboutisseuses MPr (2193). 10. Mécanismes des freins Fr (2194). 11. Mécanismes des griffes, des serres et des entretoises GS (2195-2199). 12. Mécanismes d'autres dispositifs spéciaux DSp (2200).

1. Mécanismes à trois éléments d'usage général (2159-2174)

2159	MÉCANISME À TROIS ÉLÉMENTS ET À CALE	LC Tr

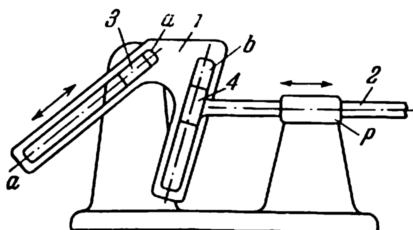
L'élément *1*, qui se déplace d'un mouvement de translation le long d'une barre de guidage fixe $a - a$, forme un couple de translation $b - b$ avec l'élément *2* animé d'un mouvement de translation le long d'un guidage $c - c$. Le mécanisme sert à transformer le mouvement de translation rectiligne de l'élément *1* le long de l'axe $a - a$ en mouvement de translation rectiligne de l'élément *2* le long de l'axe $c - c$ qui forme un angle α avec l'axe $a - a$. Le déplacement s_2 de l'élément *2* est lié au déplacement s_1 de l'élément *1* par la condition $s_1 = s_2 \cos \alpha$.

2160	MÉCANISME À TROIS ÉLÉMENTS ET À CALE	LC Tr



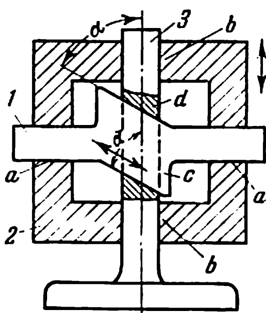
L'élément *1* se déplace d'un mouvement de translation le long d'un guidage fixe *a* — *a* et forme un couple de translation avec l'élément *2* animé d'un mouvement de translation le long d'un guidage *c* — *c*. Le mécanisme sert à transformer le mouvement de translation rectiligne de l'élément *1* le long de l'axe *a* — *a* en mouvement de translation rectiligne de l'élément *2* le long de l'axe *c* — *c* qui forme un angle α avec l'axe *a* — *a*. Le déplacement s_2 de l'élément *2* est lié au déplacement s_1 de l'élément *1* par la condition $s_2 = s_1 \cos \alpha$.

2161	MÉCANISME À TROIS ÉLÉMENTS ET À CALE	LC Tr



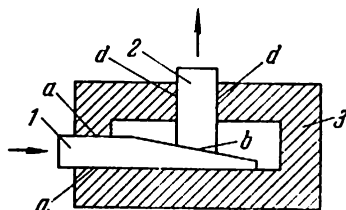
Le coulisseau *3* est rigidement relié au support du mécanisme. L'élément *1* présente des coulisses *a* et *b*. L'élément *2* comporte un coulisseau *4* solidaire de cet élément. L'élément *1* glisse par ses coulisses *a* et *b* sur les coulisseaux *3* et *4*. Le mouvement de va-et-vient de l'élément *1* se transforme en mouvement de va-et-vient de l'élément *2* dans la glissière fixe *p*.

2162	MÉCANISME À TROIS ÉLÉMENTS ET À CALE	LC Tr



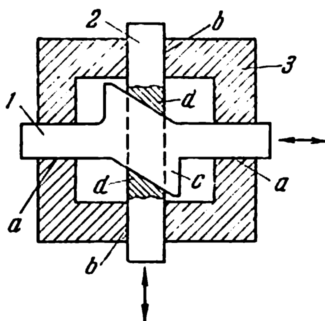
L'élément *1*, qui coulisse dans les glissières mobiles *a* — *a* de l'élément *2*, possède une cale *c* solidaire de l'élément *1*. La cale *c* glisse dans un guidage fixe *d*. L'élément *2* glisse sur les guidages fixes *b*. Le mouvement de translation de l'élément *1* dans le sens de la flèche se transforme en mouvement de translation de l'élément *2* s'effectuant dans la direction qui forme un angle α avec l'axe du mouvement de l'élément *1*.

2163	MÉCANISME À TROIS ÉLÉMENTS ET À CALE	LC Tr



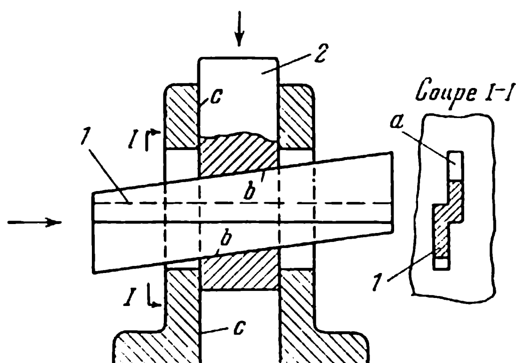
L'élément *1*, qui se présente sous la forme d'une cale, coulisse dans un guidage fixe *a* — *a* et forme un couple de translation *b* avec l'élément *2* coulissant dans un guidage fixe *d* — *d*. Le mouvement de translation rectiligne de l'élément *1* se transforme en mouvement de translation rectiligne de l'élément *2* dans le sens perpendiculaire.

2164	MÉCANISME À TROIS ÉLÉMENTS ET À CALE	LC Tr



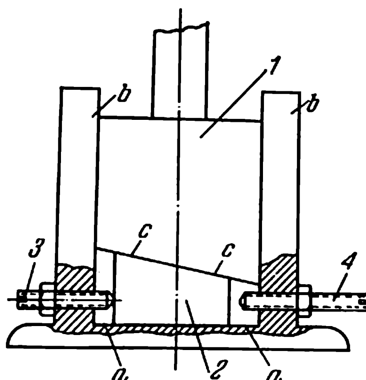
L'élément *1*, qui coulisse dans un guidage fixe *a* — *a*, possède une cale *c* solidaire de cet élément. La cale *c* glisse dans le guidage *d* — *d* de l'élément *2* qui se déplace dans un guidage fixe *b* — *b*. Le mouvement de translation rectiligne de l'élément *1* se transforme en mouvement de translation rectiligne de l'élément *2* dans le sens perpendiculaire.

2165	MÉCANISME À TROIS ÉLÉMENTS ET À CALE	LC Tr



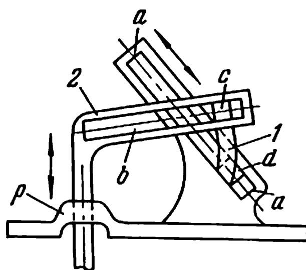
L'élément *1*, qui se présente sous la forme d'une cale à gradins, coulisse dans la rainure étagée *a* du support et forme un couple de translation *b* avec l'élément *2* coulissant dans une glissière fixe *c* — *c*. Le mouvement de translation rectiligne de l'élément *1* se transforme en mouvement de translation rectiligne de l'élément *2* dans le sens perpendiculaire.

2166	MÉCANISME À TROIS ÉLÉMENTS ET À CALE COMPORTANT DES BUTOIRS LIMITANT LA COURSE DE L'ÉLÉMENT MENÉ	LC Tr



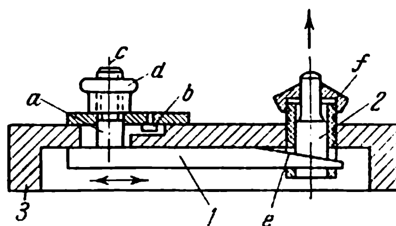
L'élément *2*, qui se présente sous la forme d'une cale, se meut dans une glissière fixe *a* — *a* et forme un couple de translation *c* — *c* avec l'élément *1* glissant sur une glissière fixe *b* — *b*. L'élément *1* se déplace vers le haut ou vers le bas suivant qu'on déplace la cale *2* vers la droite ou vers la gauche. Les boulons *3* et *4* limitent la course de la cale *2*, déterminant ainsi la course de l'élément *1*.

2167	MÉCANISME À TROIS ÉLÉMENTS ET À CALE	LC Tr



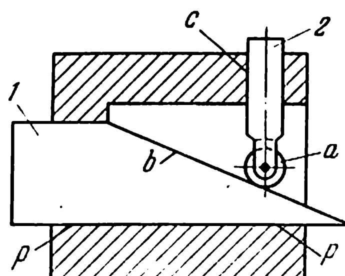
L'élément *2*, coulissant dans une glissière fixe *p*, présente une rainure dans laquelle glisse le coulisseau *c* de l'élément *1*. Le coulisseau *d*, appartenant, lui aussi, à l'élément *1*, glisse dans un guidage fixe *a* — *a*. Le mouvement alternatif du coulisseau à deux patins *1* dans la glissière fixe *a* — *a* se transforme en mouvement alternatif de l'élément *2* dans la glissière fixe *p*.

2168	MÉCANISME À TROIS ÉLÉMENTS, À CALE ET BUTÉES	LC Tr



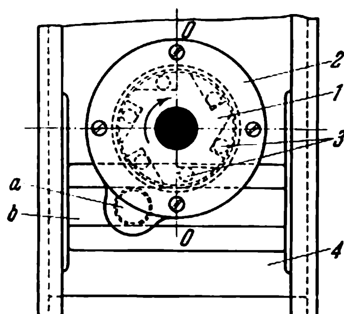
L'élément *1* comporte une cheville *a*, solidaire de cet élément, une vis *c* et une tête de vis *d*. A l'aide de la tête de vis *d*, on peut serrer la surface horizontale de l'élément *1* contre l'élément fixe *3* ou, si l'on desserre la tête de vis, on peut déplacer l'élément *1* dans le sens de la flèche. La vis *b* sert de butée limitant le déplacement de l'élément *1*. L'élément *1* présente un chanfrein *e* qui glisse sur le chanfrein de l'élément *2*. L'élément *2* coulisse dans une glissière fixe *f*. Lorsque l'élément *1* se déplace dans le sens horizontal, l'élément *2* reçoit un mouvement dans le sens vertical.

2169	MÉCANISME À CALE AVEC GALET	LC Tr



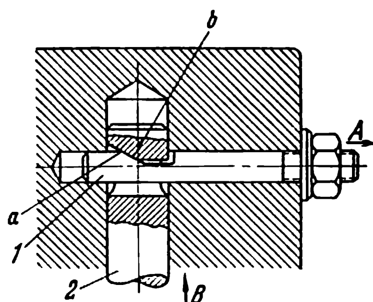
L'élément *1*, coulissant dans un guidage fixe *p* — *p*, agit par sa surface oblique *b* sur le galet *a* de l'élément *2* qui glisse dans un guidage fixe *c*. Le galet *a* permet de substituer au frottement de glissement entre les éléments *1* et *2* le frottement de roulement.

2170	MÉCANISME À LEVIERS ET CALE DE MOUVEMENT RÉVERSIBLE	LC Tr



Lorsque l'élément *1* tourne dans le sens de la flèche, la couronne *2* reçoit une rotation dans le même sens sous l'action des galets *3* qui se coincent, à condition que le galet *a* qui déplace le coulisseau *4* dans la glissière *b* se trouve à gauche de la ligne centrale *O — O*. Le coulisseau *4* reçoit dans ce cas un mouvement ascendant. Dès que le coulisseau franchit la position extrême supérieure, et que le centre du galet *a* se trouve à droite de la ligne *O — O*, la couronne *2* se met en mouvement, indépendamment de l'élément *1*, sous l'effet du poids du coulisseau *4*, parce que dans ce cas les galets *3* se décoincent.

2171	MÉCANISME À CALE AVEC DEUX TIGES	LC Tr

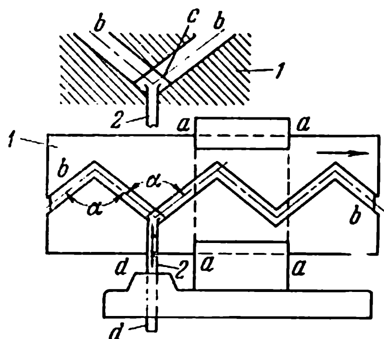


La tige *1*, coulissant le long d'un axe horizontal, possède une surface inclinée *a* qui entre en contact avec le chanfrein *b* de la tige *2* coulissant le long d'un axe vertical. Lorsque la tige *1* se déplace dans le sens de la flèche *A*, la tige *2* reçoit un mouvement dans le sens de la flèche *B*.

2172

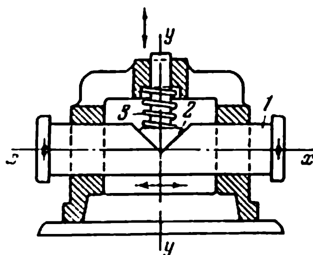
MÉCANISME À CALE AVEC UNE ENCOCHE

LC Tr



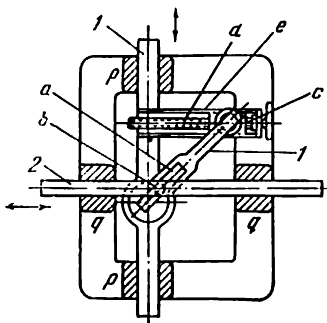
L'élément *1* se déplace d'un mouvement de translation dans un guidage fixe *a* — *a*. Cet élément présente une encoche *b* — *b* en zigzag. L'élément *2*, qui se termine par un coulisseau *c* en forme de losange glissant dans l'encoche *b* — *b*, se déplace d'un mouvement de translation dans un guidage fixe *d* — *d* dont l'axe est perpendiculaire à l'axe du guidage *a* — *a*. Le mécanisme permet de transformer le mouvement de translation rectiligne de l'élément *1* dans un sens en mouvement alternatif de l'élément *2*. Le déplacement s_1 de l'élément *1* est lié au déplacement s_2 de l'élément *2* par la condition $s_1 = s_2 \operatorname{tg} \alpha$.

2173	MÉCANISME DE CENTRAGE À CALE	LC Tr



Le coulisseau *1* glisse dans un guidage fixe le long d'un axe $x - x$. L'élément en coin *2* coulisse le long d'un axe $y - y$. Lorsque le coulisseau *1* s'écarte de la position médiane, la cale *2* ramène le coulisseau *1* à sa position initiale sous l'action du ressort *3*.

2174	MÉCANISME À CALE AVEC ÉLÉMENT COMMANDÉ À COURSE RÉGLABLE	LC Tr



L'élément *1*, coulissant dans un guidage fixe $p - p$, présente une rainure *a* dont la position peut être modifiée à l'aide de la vis *d* et de l'écrou *c* qui a l'aspect d'un coulisseau glissant dans le guidage *e* de l'élément *1*. L'élément *2*, coulissant dans un guidage fixe $q - q$, comporte un doigt *b* qui glisse dans la rainure *a*. Lorsque l'élément *1* est en mouvement, l'élément *2* se déplace dans le sens perpendiculaire.

2. Mécanismes à quatre éléments d'usage général (2175-2177)

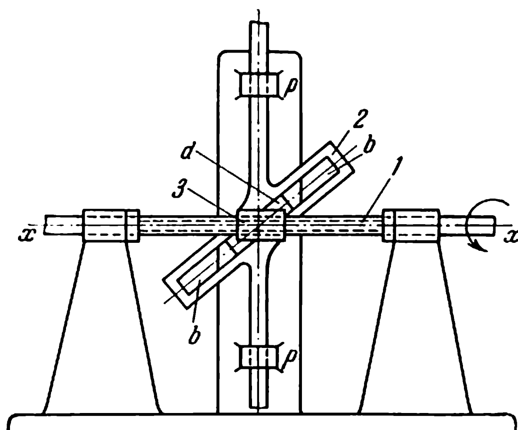
2175	MÉCANISME TRIDIMENSIONNEL À QUATRE ÉLÉMENTS ET À CALE	LC Q

L'élément *1*, coulissant le long de l'axe $x - x$ dans un guidage fixe p, forme un couple de translation A avec l'élément *3*. L'élément *2*, qui forme un couple de translation B avec l'élément *3*, glisse dans un guidage fixe q. Lorsque l'élément *1* est animé d'un mouvement de translation rectiligne le long de l'axe $x - x$, l'élément *2* reçoit un mouvement de translation rectiligne le long de l'axe $y - y$. Les axes $x - x$ et $y - y$ se coupent dans l'espace.

2176	MÉCANISME À CALE ET À VIS POUR ÉLIMINER LA COURSE MORTE	LC Q

L'élément *1* forme un couple hélicoïdal avec l'élément fixe. La vis *4* forme un couple hélicoïdal avec l'écrou *3* qui présente des surfaces coniques. Lorsque l'élément *1* tourne, la douille conique *2* agit sur l'écrou à fente *3*; le jeu entre la vis *4* et l'écrou *3* diminue alors, ce qui permet d'éliminer la course morte de la vis *4*.

2177	MÉCANISME À CALE ET À VIS DE LA COULISSE ANIMÉE D'UN MOUVEMENT DE TRANSLATION	LC Q



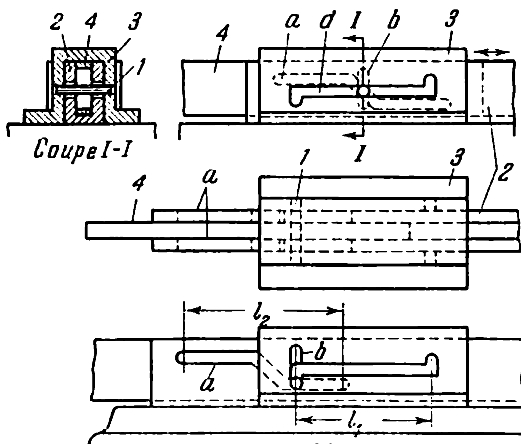
L'élément *1*, qui tourne autour d'un axe fixe $x - x$, forme un couple hélicoïdal avec l'élément *3*. L'élément *3* est solidaire du coulisseau *d* qui glisse dans la rainure *b* de la coulisse *2*. La coulisse *2* glisse dans un guidage fixe $p - p$. Lorsque l'élément *1* tourne, la coulisse *2* se déplace d'un mouvement de translation dans le guidage $p - p$.

3. Mécanismes à six éléments d'usage général (2178)

2178	MÉCANISME À SIX ÉLÉMENTS ET À CALE	LC S

Les coulisseaux *1* et *2*, qui se meuvent dans les glissières $p - p$, sont sollicités par les ressorts *6* et *5*. La cale *4* glisse sur le plan $a - a$ de l'élément *1* et agit par sa surface biseautée sur la bille ou le cylindre *3*, qui est en contact avec le plan $b - b$ du coulisseau *2*. Lorsque les éléments *1* et *7* se déplacent dans le sens des flèches, les coulisseaux *1* et *2* effectuent des mouvements dans les glissières verticales $p - p$.

2179	MÉCANISME À CALE À MOUVEMENT INTERMITTENT	LC Ar



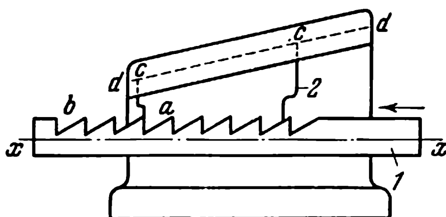
La goupille *1* s'engage simultanément dans les trois fentes *a*, *d* et *b* fraisées respectivement dans les éléments *2*, *3* et *4*. Lorsque l'élément *2* se déplace, le mouvement est transmis à l'élément *4* par la goupille *1*. L'élément *4* se meut tant que la goupille *1* suit la partie horizontale de la fente *d* de l'élément fixe *3*. Lorsque la goupille *1* prend une position inférieure ou supérieure dans la fente *d*, l'élément *4* s'arrête. L'élément *2* poursuit son mouvement jusqu'à ce que la goupille *1* prenne une position extrême dans la fente *a*. Lorsque l'élément *2* se déplace dans le sens opposé, l'élément *4* ne se met en mouvement que lorsque la goupille *1* sera amenée par la fente *a* sur la partie horizontale de la fente *d*. La longueur de la fente est déterminée par la distance entre les parties horizontales de la fente *d*.

5. Mécanismes d'arrêt, de blocage et de verrouillage (2180-2187)

2180	MÉCANISME D'ARRÊT AVEC CALE	LC AV

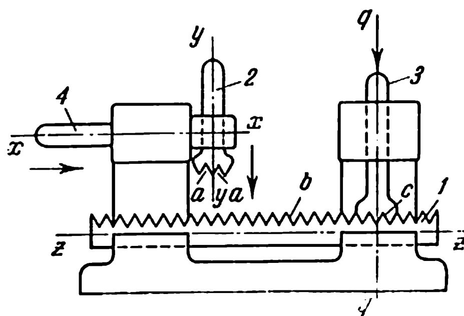
L'élément *1* est animé d'un mouvement de translation rectiligne le long de l'axe $x - x$. L'élément *2*, animé d'un mouvement de translation le long de l'axe $y - y$, est muni d'un embout en coin *a*. L'arrêt de la pièce *1* se fait lorsque l'embout en coin de l'élément *2* s'engage dans l'évidement correspondant *b* de l'élément *1*. Le ressort *3* assure l'effort de contact nécessaire entre les éléments du mécanisme.

MÉCANISME DE BLOCAGE AVEC CALE



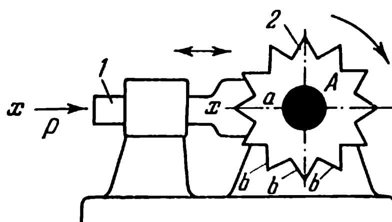
La crémaillère *1*, animée d'un mouvement de translation le long de l'axe $x - x$, présente des encoches en coin *b* qui reçoivent les dents en coin *a* de l'élément *2* comportant une surface inclinée $c - c$. Le mouvement de la crémaillère *1*, qui est en prise permanente avec l'élément *2*, est bloqué lorsque la crémaillère *1* et l'élément *2* se déplacent dans le sens de la flèche au moment où la surface inclinée $c - c$ entre en contact avec le plan incliné $d - d$ de l'élément fixe. Les dents *a* et les encoches *b* sont en forme de triangles rectangulaires.

2182	MÉCANISME À CALE AVEC VERROU	LC AV



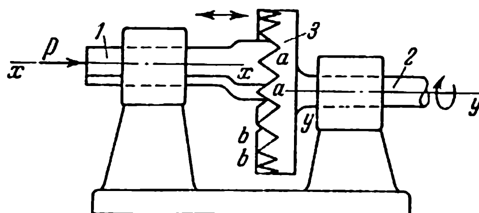
L'élément *4* est animé d'un mouvement de translation le long de l'axe $x - x$ dans une glissière fixe. L'élément *2*, animé d'un mouvement de translation le long de l'axe $y - y$, présente des encoches en coin $a - a$. La crémaillère *1*, se déplaçant d'un mouvement de translation le long de l'axe $z - z$, possède des dents en coin *b*. L'élément *3*, animé d'un mouvement de translation le long de l'axe $q - q$, présente des encoches en coin *c*. Le mouvement de la crémaillère *1* s'opère par le déplacement de l'élément *4* dans sa glissière fixe, avec mise en prise de l'élément *2* avec la crémaillère *1* et désengrènement simultané de l'élément de verrouillage *3*.

2183 **MÉCANISME DE BLOCAGE FORCÉ AVEC CALE** LC AV



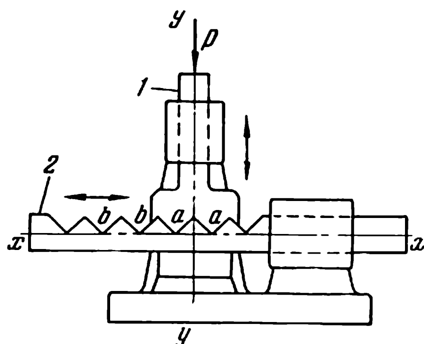
L'élément *1*, animé d'un mouvement de translation dans un guidage fixe le long de l'axe $x - x$, présente une encoche *a* en forme de coin. L'élément *2*, tournant autour de l'axe *A*, comporte des dents cunéiformes *b*. L'élément *1*, sollicité par la force *p*, est serré contre les dents de l'élément *2*, bloquant sa rotation dans les deux sens.

2184 **MÉCANISME TRIDIMENSIONNEL DE BLOCAGE FORCÉ AVEC CALE** LC AV



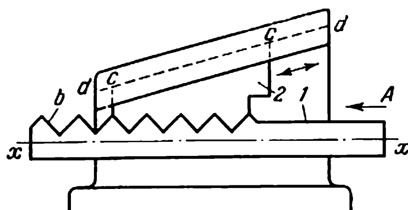
L'élément *1*, animé d'un mouvement de translation le long de l'axe $x - x$ dans un guidage fixe, comporte des dents cunéiformes *a*. L'élément *2*, qui tourne autour de l'axe $y - y$, présente des encoches en coin *b* réparties sur la circonférence du disque *3*. L'élément *1*, sollicité par la force *p*, est serré contre les encoches du disque *3*, bloquant son mouvement dans les deux sens.

2185	MÉCANISME DE BLOCAGE FORCÉ AVEC CALE	LC AV



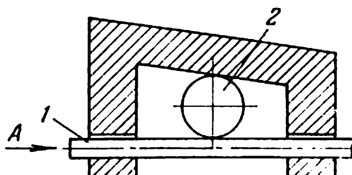
L'élément *1*, qui se meut le long de l'axe $y - y$ dans une glissière fixe, possède des dents cunéiformes *a*. La crémaillère *2*, qui se déplace d'un mouvement de translation le long de l'axe $x - x$, présente des encoches en coin *b*. L'élément *1*, sollicité par la force *P*, est serré contre les encoches de la crémaillère *2* bloquant son mouvement dans les deux sens.

2186	MÉCANISME DE BLOCAGE AVEC CALE	LC AV



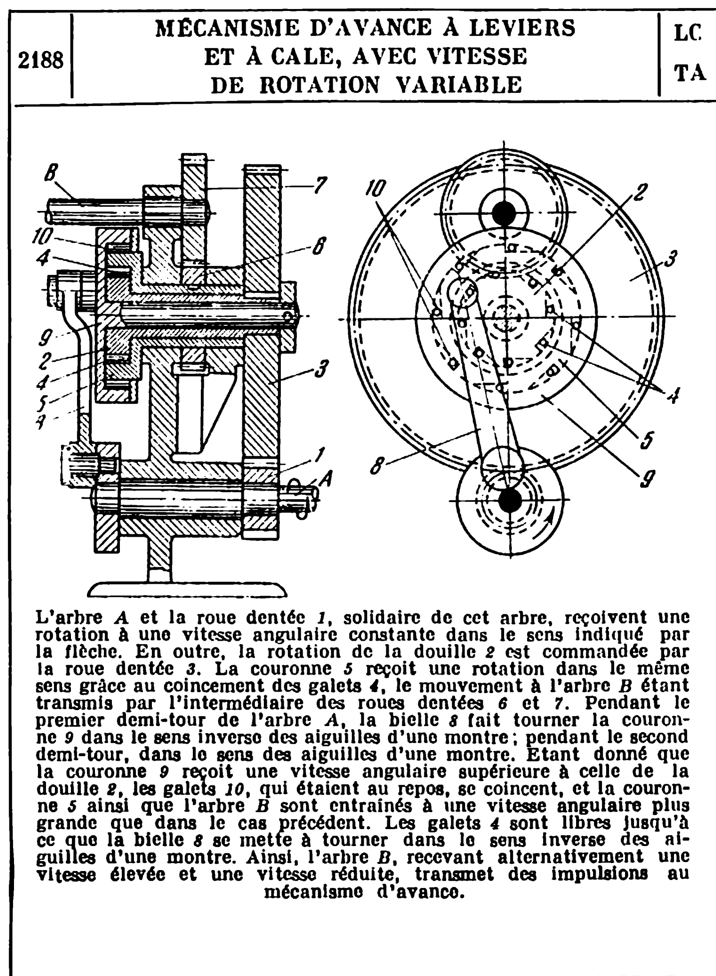
La crémaillère *1*, animée d'un mouvement de translation le long de l'axe $x - x$, présente des encoches en forme de coin *b* qui reçoivent les dents en coin de l'élément *2*. Le mouvement de la crémaillère *1*, qui est en prise permanente avec l'élément *2*, est bloqué lorsque la crémaillère *1* et l'élément *2* se déplacent dans le sens indiqué par la flèche *A* et au moment où la surface inclinée $c - c$ entre en contact avec le plan incliné $d - d$ de l'élément fixe. Les dents et les encoches *b* ont la forme d'un triangle équilatéral.

2187	MÉCANISME DE BLOCAGE COMPORTANT UNE CALE ET UNE BILLE	LC AV



L'élément *1* est animé d'un mouvement de translation dans un guidage fixe. La bille *2* est située entre l'élément *1* et le corps. Lorsque l'élément *1* se meut dans le sens de la flèche *A*, il se trouve coincé par la bille *2*.

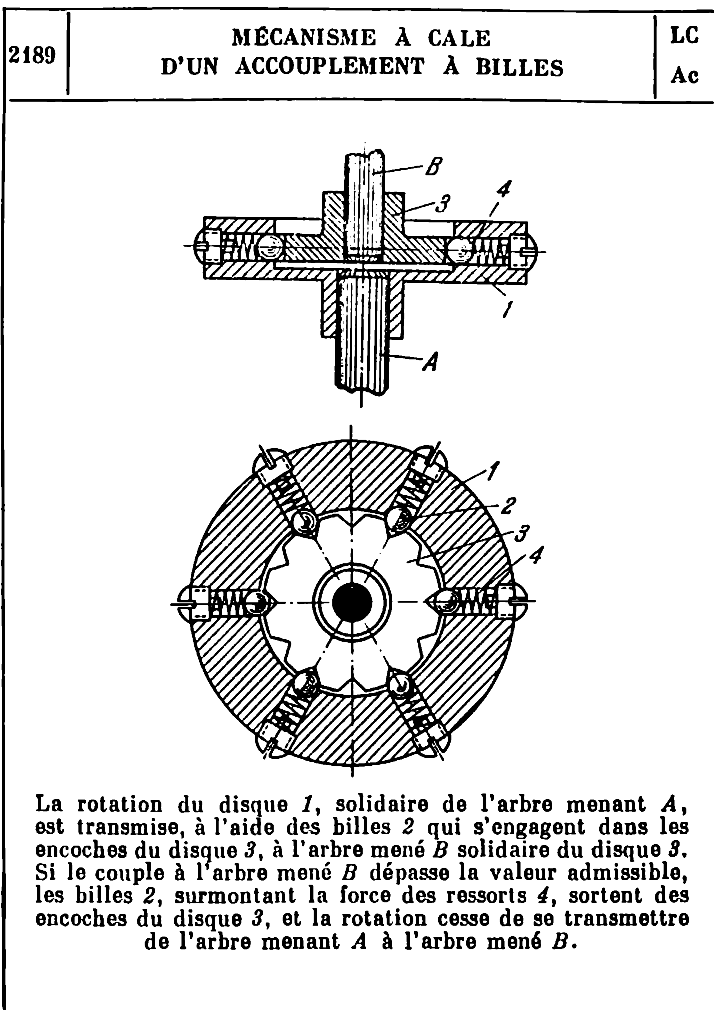
6. Mécanismes de triage, d'avance et d'alimentation (2188)



2188	MÉCANISME D'AVANCE À LEVIERS ET À CALE, AVEC VITESSE DE ROTATION VARIABLE	LC TA

L'arbre *A* et la roue dentée *1*, solidaire de cet arbre, reçoivent une rotation à une vitesse angulaire constante dans le sens indiqué par la flèche. En outre, la rotation de la douille *2* est commandée par la roue dentée *3*. La couronne *5* reçoit une rotation dans le même sens grâce au coincement des galets *4*, le mouvement à l'arbre *B* étant transmis par l'intermédiaire des roues dentées *6* et *7*. Pendant le premier demi-tour de l'arbre *A*, la bielle *8* fait tourner la couronne *9* dans le sens inverse des aiguilles d'une montre; pendant le second demi-tour, dans le sens des aiguilles d'une montre. Etant donné que la couronne *9* reçoit une vitesse angulaire supérieure à celle de la douille *2*, les galets *10*, qui étaient au repos, se coincent, et la couronne *5* ainsi que l'arbre *B* sont entraînés à une vitesse angulaire plus grande que dans le cas précédent. Les galets *4* sont libres jusqu'à ce que la bielle *8* se mette à tourner dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. Ainsi, l'arbre *B*, recevant alternativement une vitesse élevée et une vitesse réduite, transmet des impulsions au mécanisme d'avance.

2189	MÉCANISME À CALE D'UN ACCOUPLEMENT À BILLES	LC Ac



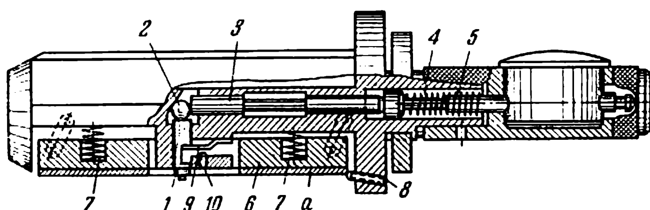
La rotation du disque *1*, solidaire de l'arbre menant *A*, est transmise, à l'aide des billes *2* qui s'engagent dans les encoches du disque *3*, à l'arbre mené *B* solidaire du disque *3*. Si le couple à l'arbre mené *B* dépasse la valeur admissible, les billes *2*, surmontant la force des ressorts *4*, sortent des encoches du disque *3*, et la rotation cesse de se transmettre de l'arbre menant *A* à l'arbre mené *B*.

8. Mécanismes des dispositifs de mesure et d'essai (2190-2192)

2190	MÉCANISME À LEVIERS ET À CALE DU DYNAMOMÈTRE DE DRONOV ET LOKAÏ	LC ME

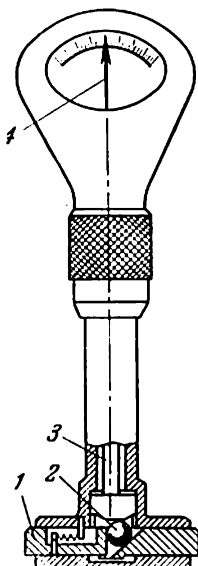
La tige *1* est fixée au point *A*. Sous l'action de la force *P* appliquée à la tige *2*, les galets *3* glissent sur les surfaces obliques *a*. Il s'ensuit que les éléments *4* et *5* se rapprochent et serrent le ressort *6*. Le mouvement de l'élément *4* est transmis au moyen de la crémaillère *b* à la roue dentée *7* qui porte une aiguille indiquant la valeur de la force appliquée *P*. Lorsque l'action de la force *P* cesse de s'exercer, le ressort *6* ramène les éléments *4* et *5* à leur position initiale.

2191	MÉCANISME À CALE D'UN INSTRUMENT SERVANT À CONTRÔLER LES DIAMÈTRES DES ALÉSAGES	LC ME



Si le diamètre de l'alésage contrôlé s'écarte de la valeur requise, les déplacements de la goupille *1* se transmettent au doigt mesureur *4* de l'indicateur par la bille *2*, qui suit un plan incliné, et par la tige *3*. Le ressort *9* assure un contact permanent entre les pièces *1*, *2* et *3*. La plaque *6* comportant des planchettes *a* est repoussée par les ressorts *7* vers les génératrices de l'alésage contrôlé. La grandeur du déplacement de la plaque *6* est réglée par la vis *8*. Le déplacement de la goupille *1* est réglé par le ressort *9* dont la force est ajustée par la vis *10*, ce qui assure la tension nécessaire à l'aiguille indicatrice.

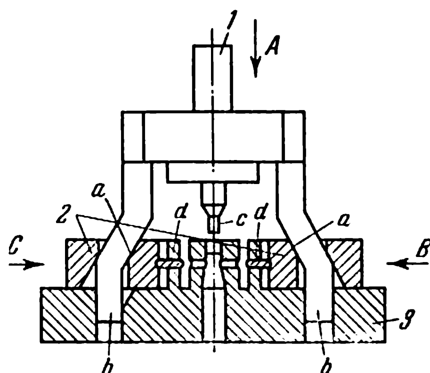
2192	MÉCANISME À CALE D'UN VÉRIFICATEUR D'ALÉSAGES	LC ME



Le déplacement du palpeur *1* est transmis par la bille *2* à la tige *3* dont le mouvement est transmis à l'aiguille indicatrice *4* par l'intermédiaire d'un système de tiges. En tournant l'instrument par rapport à l'axe de l'alésage contrôlé, on peut évaluer d'après l'écart de l'aiguille dans quelle mesure cet alésage ne correspond pas à la circonférence, et en donnant à l'instrument un déplacement le long de l'axe du trou, on peut vérifier sa conicité.

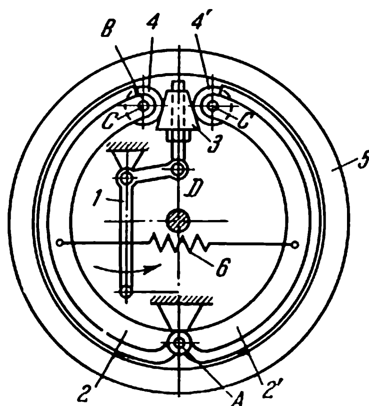
9. Mécanismes des marteaux, des presses et des emboutisseuses (2193)

2193	MÉCANISME À CALE D'UNE PRESSE	LC MPr



L'élément *1*, qui glisse par ses extrémités *b* sur les guidages fixes de l'élément *3*, possède des parties inclinées *a* par lesquelles il glisse sur les surfaces obliques des éléments *2*. Lorsque l'élément *1* se déplace dans le sens de la flèche *A*, les éléments *2* reçoivent des mouvements dans le sens des flèches *B* et *C*. Le doigt *c* et les doigts *d* effectuent alors les opérations de pressage.

2194	MÉCANISME À LEVIERS ET À CALE D'UN FREIN À SABOT	LC Fr



Les sabots *2* et *2'* sont mobiles autour de l'axe *A*. Ils portent aux points *C* des galets *4* et *4'*. Le levier *1* forme un couple de rotation *D* avec la cale *3*. Les sabots *2* et *2'* sont serrés l'un contre l'autre par le ressort *6*. Le serrage des sabots *2* et *2'* contre la roue *5* se fait au moyen de la cale *3* agissant sur les galets *4* et *4'*, lorsqu'on tourne le levier *1* dans le sens de la flèche.

11. Mécanismes des griffes, des serres et des entretoises (2195-2199)

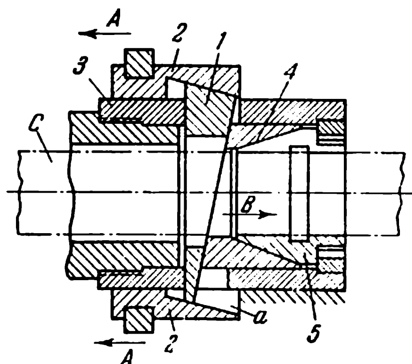
2195	MÉCANISME DE SERRAGE À LEVIERS ET À CALE	LC GS

La pièce *1* est serrée par les leviers *2* et *2'*, mobiles autour des points *A* et *B*, sous l'action d'une cale conique *3* qui est déplacée au moyen d'une vis.

2196	MÉCANISME DE SERRAGE À CALE	LC GS

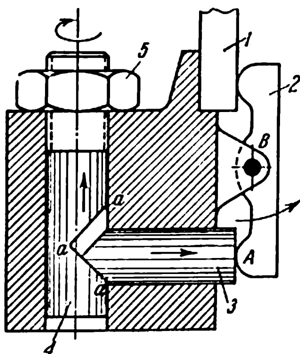
La vis *5* déplace l'élément *4* dont la partie inférieure possède une face biseautée *a* — *a*. L'élément *4* glisse sur la face inclinée de l'élément *3* et déplace ce dernier dans le sens horizontal. L'élément *3* présente une face biseautée *b* — *b*. L'élément *2* glisse sur la face biseautée de l'élément *3* et serre la pièce *1*.

2197	MÉCANISME À CALE D'UN MANDRIN DE SERRAGE	LC GS



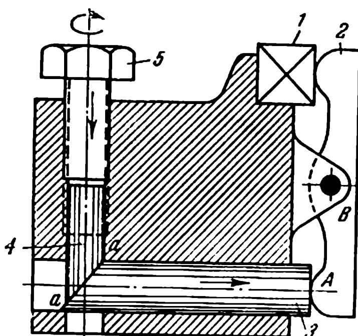
L'élément annulaire *2*, glissant sur l'élément fixe *3*, présente un alésage cylindrique aux génératrices inclinées. L'élément *1*, qui se présente sous la forme d'un cylindre creux tronqué aux génératrices obliques, forme un couple de translation avec l'élément *2*. L'élément *1* forme un couple de translation avec la douille cunéiforme *4* qui forme, elle aussi, un couple de translation avec la douille fendue *5*. Lorsque l'élément *2* se déplace dans le sens de la flèche *A*, l'élément *1* fait mouvoir la douille cunéiforme *4* dans le sens indiqué par la flèche *B*, serrant la douille fendue *5* qui immobilise la tige *C*.

2198	MÉCANISME DE SERRAGE À LEVIERS ET À CALE COMPORTANT UN ÉCROU	LC GS



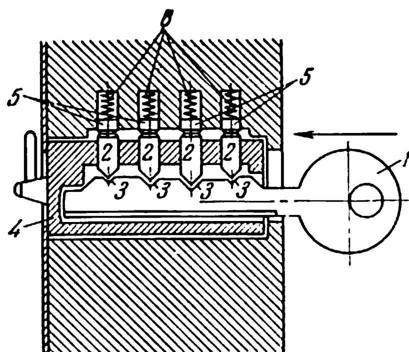
L'élément *4* possède un filetage sur lequel est vissé l'écrou *5* au moyen duquel on fait déplacer l'élément *4*. L'élément *4* comporte deux surfaces taillées en biseau *a — a*. L'élément *4* glisse sur la surface inclinée *a — a* et déplace l'élément *3* dans le sens horizontal. L'élément *3* agit sur le levier *2* au point *A* et le fait tourner autour de l'axe *B*, assurant ainsi le serrage de la pièce *1*.

2199	MÉCANISME DE SERRAGE À LEVIERS ET À CALE COMPORTANT UNE VIS	LC GS



La vis *5* déplace l'élément *4* dont la partie inférieure présente une face biseautée *a — a*. L'élément *4* glisse sur la face biseautée de l'élément *3* et déplace ce dernier dans le sens horizontal. L'élément *3* agit sur le levier *2* au point *A* et le fait tourner autour d'un axe fixe *B*, assurant ainsi le serrage de la pièce *1*.

2200	MÉCANISME À CALE D'UNE SERRURE	LC DSp



La clef *1* possède des entailles cunéiformes *3* de dimensions différentes. Les pièces *2* coulissent dans le corps de la douille *4*. Ces pièces sont de dimensions telles que si on les engage dans les entailles *3* de la clef *1*, elles sont en mesure d'égaliser les positions des pièces *5* logées dans la partie fixe de la serrure. La rotation de la clef *1* n'est possible que si les pièces cunéiformes *2* qui entrent dans les entailles *3* ont les dimensions adéquates. Les ressorts *6* assurent le fonctionnement élastique des éléments du mécanisme.

XII

Mécanismes à leviers et vis

LV

1. Mécanismes à trois éléments d'usage général Tr (2201-2225). 2. Mécanismes à quatre éléments d'usage général Q (2226-2228). 3. Mécanismes á cinq éléments d'usage général C (2229-2237). 4. Mécanismes à éléments multiples d'usage général M (2238-2240). 5. Mécanismes de triage, d'avance et d'alimentation TA (2241). 6. Mécanismes des marteaux, des presses et des emboutisseuses MPr (2242-2244). 7. Mécanismes de commutation, d'enclenchement et de déclenchement CE (2245-2246). 8. Mécanismes des régulateurs Rg (2247-2248). 9. Mécanismes des appareils de levage AL (2249). 10. Mécanismes de positionnement précis PP (2250-2254). 11. Mécanismes pour opérations mathématiques (2255-2266). 12. Mécanismes des freins Fr (2267). 13. Mécanismes des dispositifs de mesure et d'essai ME (2268-2271). 14. Mécanismes d'autres dispositifs spéciaux DSp (2272-2288).

1. Mécanismes à trois éléments d'usage général (2201-2225)

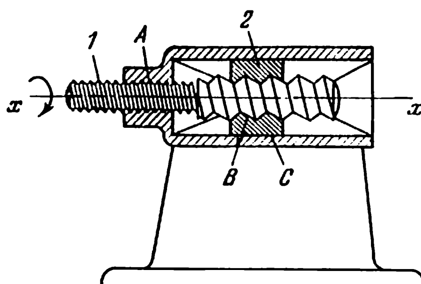
2201	MÉCANISME À TROIS ÉLÉMENTS ET À VIS	LV Tr

L'élément *1* forme un couple hélicoïdal *A* avec l'élément fixe du mécanisme et un couple hélicoïdal *B* avec l'élément *2* qui forme un couple hélicoïdal *C* avec l'élément fixe. Le mouvement hélicoïdal de l'élément *1* se transforme en mouvement hélicoïdal de l'élément *2*. Le déplacement s_2 de l'élément *2* le long de son axe, avec un angle de rotation φ_1 pour l'élément *1*, est égal à:

$$s_2 = h_C \frac{h_A - h_B}{h_C - h_B} \frac{\varphi_1}{2\pi},$$

où h_A, h_B et h_C sont les pas de filetage des couples hélicoïdaux *A*, *B* et *C*, qui sont pris avec le signe plus pour le filet à droite et avec le signe moins pour le filet à gauche.

2202	MÉCANISME À TROIS ÉLÉMENTS ET À VIS, AVEC UN COUPLE DE TRANSLATION	LV Tr

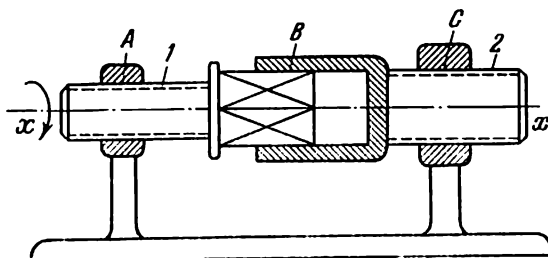


L'élément *1* forme un couple hélicoïdal *A* avec l'élément fixe et un couple hélicoïdal *B* avec l'élément *2* qui forme un couple de translation *C* avec l'élément fixe. Le déplacement s_2 de l'élément *2* le long de son axe $x - x$, avec un angle de rotation φ_1 pour l'élément *1*, est égal à:

$$s_2 = (h_A - h_B)\frac{\varphi_1}{2\pi},$$

où h_A et h_B sont les pas de filetage des couples hélicoïdaux *A* et *B*, qui sont pris avec le signe plus pour le filet à droite et avec le signe moins pour le filet à gauche.

2203	MÉCANISME À TROIS ÉLÉMENTS ET À VIS, AVEC UN COUPLE DE TRANSLATION	LV Tr



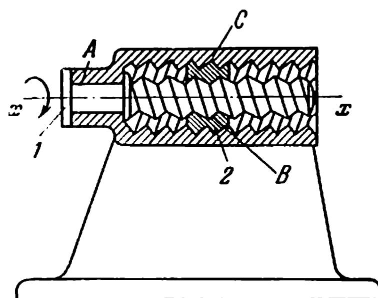
L'élément *1* forme un couple hélicoïdal *A* avec l'élément fixe et un couple de translation *B* avec l'élément *2* qui forme un couple hélicoïdal *C* avec l'élément fixe. Le déplacement s_2 de l'élément *2* le long de l'axe $x - x$, pour un angle de rotation φ_1 de l'élément *1*, est égal à:

$$s_2 = h_C \frac{\varphi_1}{2\pi},$$

où h_C est le pas de filetage du couple hélicoïdal *C*, qui est pris avec le signe plus pour le filet à droite et avec le signe moins pour le filet à gauche.

Les angles de rotation φ_1 et φ_2 des éléments *1* et *2* sont égaux entre eux.

2204	MÉCANISME À TROIS ÉLÉMENTS ET À VIS, AVEC UN COUPLE DE ROTATION	LV Tr

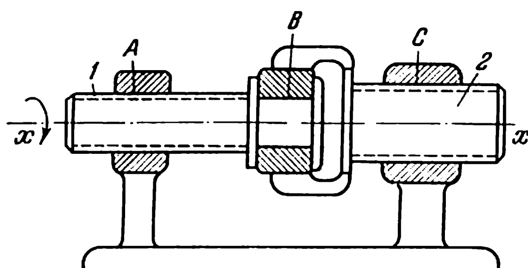


L'élément *1* forme un couple de rotation *A* avec l'élément fixe et un couple hélicoïdal *B* avec l'élément *2* qui forme un couple hélicoïdal *C* avec l'élément fixe. Le déplacement s_2 de l'élément *2* le long de l'axe $x - x$, pour un angle de rotation φ_1 de l'élément *1*, est égal à:

$$s_2 = -\frac{h_B h_C}{h_C - h_B} \frac{\varphi_1}{2\pi},$$

où h_B et h_C sont les pas de filetage des couples hélicoïdaux *B* et *C*, qui sont pris avec le signe plus pour le filet à droite et avec le signe moins pour le filet à gauche.

2205	MÉCANISME À TROIS ÉLÉMENTS ET À VIS, AVEC UN COUPLE DE ROTATION	LV Tr

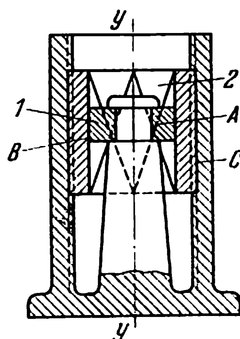


L'élément *1* forme un couple hélicoïdal *A* avec l'élément fixe et un couple de rotation *B* avec l'élément *2* qui forme un couple hélicoïdal *C* avec l'élément fixe. L'angle de rotation φ_2 de l'élément *2* est lié à l'angle de rotation φ_1 de l'élément *1* par la relation

$$\varphi_1 = \frac{h_C}{h_A} \varphi_2,$$

où h_A et h_C sont les pas de filetage des couples hélicoïdaux *A* et *C*, qui sont pris avec le signe plus pour le filet à droite et avec le signe moins pour le filet à gauche. Si c'est l'élément *1* qui est l'élément menant, l'angle d'inclinaison du filet de l'élément *2* doit être supérieur à l'angle de frottement.

2206	MÉCANISME À TROIS ÉLÉMENTS ET À VIS, AVEC UN COUPLE DE ROTATION ET UN COUPLE DE TRANSLATION	LV Tr

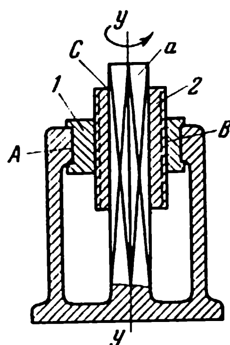


L'élément *1* forme un couple de rotation *A* avec l'élément fixe et un couple de translation *B* avec l'élément *2* qui forme un couple hélicoïdal *C* avec l'élément fixe. L'élément *2*, qui se présente sous la forme d'un cylindre circulaire à filetage extérieur, comporte un trou prismatique qui lui permet de glisser sur l'élément prismatique *1*. Le mouvement de rotation de l'élément *1* se transforme en mouvement hélicoïdal de l'élément *2*. Le déplacement s_2 de l'élément *2* le long de l'axe $y - y$, pour un angle de rotation φ_1 de l'élément *1*, est égal à:

$$s_2 = h_C \frac{\varphi_1}{2\pi},$$

où h_C est le pas de filetage du couple hélicoïdal *C*, qui est pris avec le signe plus pour le filet à droite et avec le signe moins pour le filet à gauche.

2207	MÉCANISME À TROIS ÉLÉMENTS ET À VIS, AVEC UN COUPLE DE ROTATION ET UN COUPLE DE TRANSLATION	LV Tr

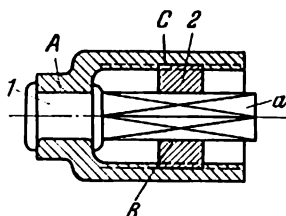


L'élément *1* forme un couple de rotation *A* avec l'élément fixe et un couple hélicoïdal *B* avec l'élément *2* qui forme un couple de translation *C* avec l'élément fixe. L'élément *2* se présente sous la forme d'un cylindre circulaire à filetage extérieur comportant un trou prismatique qui permet à l'élément *2* de glisser sur la queue *a* de l'élément fixe. Le mouvement de rotation de l'élément *1* se transforme en mouvement de translation de l'élément *2*. Le déplacement s_2 de l'élément *2* le long de l'axe $y - y$, pour un angle de rotation φ_1 de l'élément *1*, est égal à:

$$s_2 = -h_B \frac{\varphi_1}{2\pi},$$

où h_B est le pas de filetage du couple hélicoïdal *B*, qui est pris avec le signe plus pour le filet à droite et avec le signe moins pour le filet à gauche.

2208	MÉCANISME À TROIS ÉLÉMENTS ET À VIS, AVEC UN COUPLE DE ROTATION ET UN COUPLE DE TRANSLATION	LV Tr

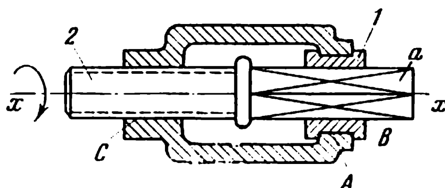


L'élément *1* forme un couple de rotation A avec l'élément fixe et un couple de translation B avec l'élément *2* qui forme un couple hélicoïdal C avec l'élément fixe. L'élément *2* se présente sous la forme d'un anneau qui comporte un trou prismatique dans lequel coulisse la queue a. La surface extérieure de l'anneau est filetée. Le mouvement de rotation de l'élément *1* se transforme en mouvement hélicoïdal de l'élément *2*. Le déplacement s_2 de l'élément *2* le long de l'axe $x - x$, pour un angle de rotation φ_1 de l'élément *1*, est égal à :

$$s_2 = h_C \frac{\varphi_1}{2\pi},$$

où h_C est le pas de filetage du couple hélicoïdal C, qui est pris avec le signe plus pour le filet à droite et avec le signe moins pour le filet à gauche.

2209	MÉCANISME À TROIS ÉLÉMENTS ET À VIS, AVEC UN COUPLE DE ROTATION ET UN COUPLE DE TRANSLATION	LV Tr

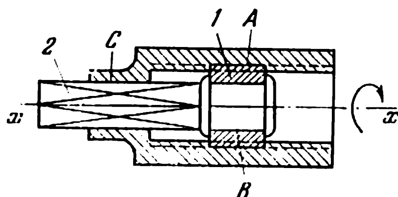


L'élément *1* forme un couple de rotation *A* avec l'élément fixe et un couple de translation *B* avec l'élément *2* qui forme un couple hélicoïdal *C* avec l'élément fixe. L'élément *1* présente un trou prismatique dans lequel coulisse la queue *a* de l'élément *2*. Le mouvement de rotation de l'élément *1* se transforme en mouvement hélicoïdal de l'élément *2*. Le déplacement s_2 de l'élément *2* le long de l'axe $x - x$, pour un angle de rotation φ_1 de l'élément *1*, est égal à:

$$s_2 = h_C \frac{\varphi_1}{2\pi},$$

où h_C est le pas de filetage du couple hélicoïdal *C*, qui est pris avec le signe plus pour le filet à droite et avec le signe moins pour le filet à gauche.

2210	MÉCANISME À TROIS ÉLÉMENTS ET À VIS, AVEC UN COUPLE DE ROTATION ET UN COUPLE DE TRANSLATION	LV Tr

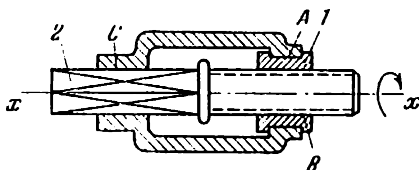


L'élément *1* forme un couple hélicoïdal *A* avec l'élément fixe et un couple de rotation *B* avec l'élément *2* qui forme un couple de translation *C* avec l'élément fixe. L'élément du couple de translation appartenant à l'élément *2* se présente sous la forme d'une queue prismatique. Le mouvement hélicoïdal de l'élément *1* se transforme en mouvement de translation de l'élément *2*. Le déplacement s_2 de l'élément *2* le long de l'axe x'— x, pour un angle de rotation φ_1 de l'élément *1*, est égal à:

$$s_2 = h_A \frac{\varphi_1}{2\pi},$$

où h_A est le pas de filetage du couple hélicoïdal *A*, qui est pris avec le signe plus pour le filet à droite et avec le signe moins pour le filet à gauche.

2211 | MÉCANISME À TROIS ÉLÉMENTS ET À VIS, AVEC UN COUPLE DE ROTATION ET UN COUPLE DE TRANSLATION | LV Tr

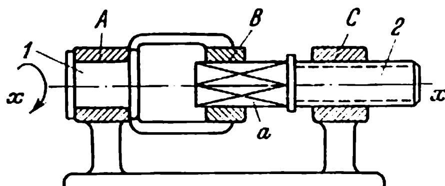


L'élément *1* forme un couple de rotation *A* avec l'élément fixe et un couple hélicoïdal *B* avec l'élément *2* qui forme un couple de translation *C* avec l'élément fixe. Le mouvement de rotation de l'élément *1* se transforme en mouvement de translation de l'élément *2*. Le déplacement s_2 de l'élément *2* le long de l'axe $x - x$, pour un angle de rotation φ_1 de l'élément *1*, est égal à:

$$s_2 = -h_B \frac{\varphi_1}{2\pi},$$

où h_B est le pas de filetage du couple hélicoïdal *B*, qui est pris avec le signe plus pour le filet à droite et avec le signe moins pour le filet à gauche.

2212	MÉCANISME À TROIS ÉLÉMENTS ET À VIS, AVEC UN COUPLE DE ROTATION ET UN COUPLE DE TRANSLATION	LV Tr

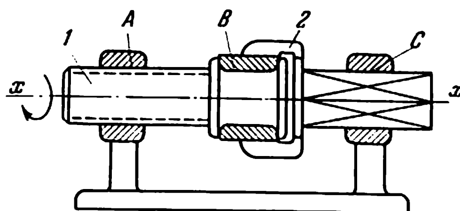


L'élément *1* forme un couple de rotation *A* avec l'élément fixe et un couple de translation *B* avec l'élément *2* qui forme un couple hélicoïdal *C* avec l'élément fixe. L'élément du couple de translation appartenant à l'élément *2* se présente sous la forme d'une queue prismatique *a*. Le déplacement s_2 de l'élément *2* le long de l'axe $x - x$, pour un angle de rotation φ_1 de l'élément *1*, est égal à:

$$s_2 = h_C \frac{\varphi_1}{2\pi},$$

où h_C est le pas de filetage du couple hélicoïdal *C*, qui est pris avec le signe plus pour le filet à droite et avec le signe moins pour le filet à gauche.

2213	MÉCANISME À TROIS ÉLÉMENTS ET À VIS, AVEC UN COUPLE DE ROTATION ET UN COUPLE DE TRANSLATION	LV Tr

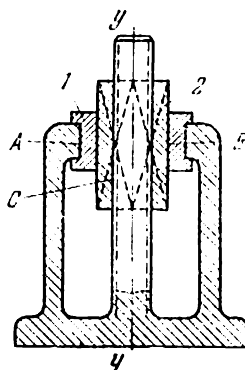


L'élément *1* forme un couple hélicoïdal *A* avec l'élément fixe et un couple de rotation *B* avec l'élément *2* qui forme un couple de translation *C* avec l'élément fixe. L'élément du couple de translation appartenant à l'élément *2* se présente sous la forme d'une queue prismatique. Le mouvement hélicoïdal de l'élément *1* se transforme en mouvement de translation de l'élément *2*. Le déplacement s_2 de l'élément *2* le long de l'axe $x — x$, pour un angle de rotation φ_1 de l'élément *1*, est égal à:

$$s_2 = h_A \frac{\varphi_1}{2\pi},$$

où h_A est le pas de filetage du couple hélicoïdal A, qui est pris avec le signe plus pour le filet à droite et avec le signe moins pour le filet à gauche.

2214	MÉCANISME À TROIS ÉLÉMENTS ET À VIS, AVEC UN COUPLE DE ROTATION ET UN COUPLE DE TRANSLATION	LV Tr

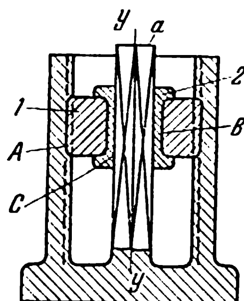


L'élément *1* forme un couple de rotation A avec l'élément fixe et un couple de translation B avec l'élément *2* qui forme un couple hélicoïdal C avec l'élément fixe. L'élément *2* est de forme prismatique et comporte un trou à filetage intérieur. Le mouvement de rotation de l'élément *1* se transforme en mouvement hélicoïdal de l'élément *2*. Le déplacement s_2 de l'élément *2* le long de l'axe $y - y$, pour un angle de rotation φ_1 de l'élément *1*, est égal à:

$$s_2 = h_C \frac{\varphi_1}{2\pi},$$

où h_C est le pas de filetage du couple hélicoïdal C, qui est pris avec le signe plus pour le filet à droite et avec le signe moins pour le filet à gauche.

2215	MÉCANISME À TROIS ÉLÉMENTS ET À VIS, AVEC UN COUPLE DE ROTATION ET UN COUPLE DE TRANSLATION	LV Tr

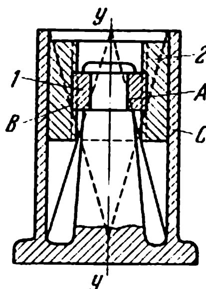


L'élément *1* forme un couple hélicoïdal *A* avec l'élément fixe et un couple de rotation *B* avec l'élément *2* qui forme un couple de translation *C* avec l'élément fixe. L'élément *2* présente un trou prismatique qui lui permet de glisser sur la queue prismatique fixe *a*. Le mouvement hélicoïdal de l'élément *1* se transforme en mouvement de translation de l'élément *2*. Le déplacement s_2 de l'élément *2* le long de l'axe $y - y$, pour un angle de rotation φ_1 de l'élément *1*, est égal à:

$$s_2 = h_A \frac{\varphi_1}{2\pi},$$

où h_A est le pas de filetage du couple hélicoïdal *A*, qui est pris avec le signe plus pour le filet à droite et avec le signe moins pour le filet à gauche.

2216	MÉCANISME À TROIS ÉLÉMENTS ET À VIS, AVEC UN COUPLE DE ROTATION ET UN COUPLE DE TRANSLATION	LV Tr

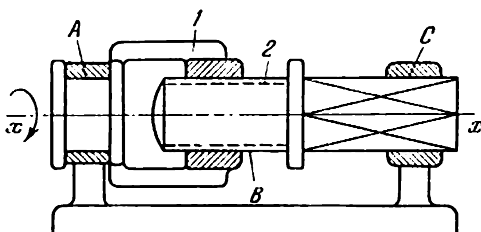


L'élément *1* forme un couple de rotation *A* avec l'élément fixe et un couple hélicoïdal *B* avec l'élément *2* qui forme un couple de translation *C* avec l'élément fixe. L'élément *2* se présente sous la forme d'un coulisseau prismatique comportant un trou à filetage intérieur. Le déplacement s_2 de l'élément *2* le long de l'axe $y - y$, pour un angle de rotation φ_1 de l'élément *1*, est égal à:

$$s_2 = -h_B \frac{\varphi_1}{2\pi},$$

où h_B est le pas de filetage du couple hélicoïdal *B*, qui est pris avec le signe plus pour le filet à droite et avec le signe moins pour le filet à gauche.

2217	MÉCANISME À TROIS ÉLÉMENTS ET À VIS, AVEC UN COUPLE DE ROTATION ET UN COUPLE DE TRANSLATION	LV Tr

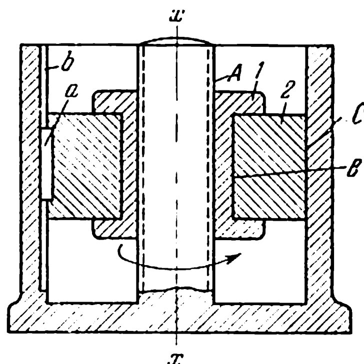


L'élément *1* forme un couple de rotation *A* avec l'élément fixe et un couple hélicoïdal *B* avec l'élément *2* qui forme un couple de translation *C* avec l'élément fixe. L'élément *1* comporte un filetage intérieur, et l'élément *2*, un filetage extérieur. Le mouvement de rotation de l'élément *1* se transforme en mouvement de translation de l'élément *2*. Le déplacement s_2 de l'élément *2* le long de l'axe $x - x$, pour un angle de rotation φ_1 de l'élément *1*, est égal à:

$$s_2 = -h_B \frac{\varphi_1}{2\pi},$$

où h_B est le pas de filetage du couple hélicoïdal *B*, qui est pris avec le signe plus pour le filet à droite et avec le signe moins pour le filet à gauche.

2218	MÉCANISME À TROIS ÉLÉMENTS ET À VIS, AVEC UN COUPLE DE ROTATION ET UN COUPLE DE TRANSLATION	LV Tr

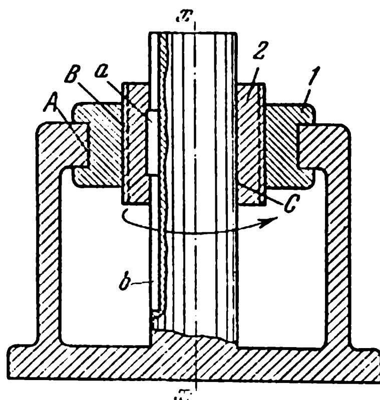


L'élément *1* forme un couple hélicoïdal *A* avec l'élément fixe et un couple de rotation *B* avec l'élément *2* qui forme un couple de translation *C* avec l'élément fixe. Le mouvement de translation de l'élément *2* est assuré par une clavette prismatique *a* qui s'engage dans la mortaise *b*. Le mouvement hélicoïdal de l'élément *1* se transforme en mouvement de translation de l'élément *2*. Le déplacement s_2 de l'élément *2* le long de l'axe $x - x$, pour un angle de rotation φ_1 de l'élément *1*, est égal à:

$$s_2 = h_A \frac{\varphi_1}{2\pi},$$

où h_A est le pas de filetage du couple hélicoïdal *A*, qui est pris avec le signe plus pour le filet à droite et avec le signe moins pour le filet à gauche.

2219	MÉCANISME À TROIS ÉLÉMENTS ET À VIS, AVEC UN COUPLE DE ROTATION ET UN COUPLE DE TRANSLATION	LV Tr

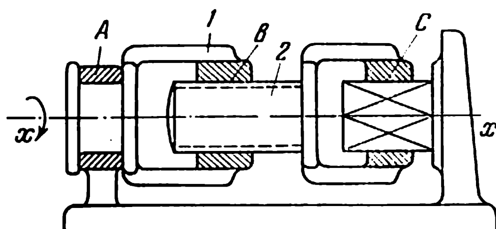


L'élément *1* forme un couple de rotation *A* avec l'élément fixe et un couple hélicoïdal *B* avec l'élément *2* qui forme un couple de translation *C* avec l'élément fixe. Le mouvement de translation de l'élément *2* est assuré par une clavette prismatique *a* qui s'engage dans la mortaise *b*. Le mouvement de rotation de l'élément *1* se transforme en mouvement de translation de l'élément *2*. Le déplacement s_2 de l'élément *2* le long de l'axe $x - x$, pour un angle de rotation φ_1 de l'élément *1*, est égal à :

$$s_2 = -h_B \frac{\varphi_1}{2\pi},$$

où h_B est le pas de filetage du couple hélicoïdal *B*, qui est pris avec le signe plus pour le filet à droite et avec le signe moins pour le filet à gauche.

2220	MÉCANISME À TROIS ÉLÉMENTS ET À VIS, AVEC UN COUPLE DE ROTATION ET UN COUPLE DE TRANSLATION	LV Tr

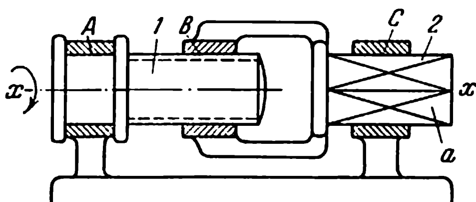


L'élément *1* forme un couple de rotation *A* avec l'élément fixe et un couple hélicoïdal *B* avec l'élément *2* qui forme un couple de translation *C* avec l'élément fixe. L'élément *1* comporte un filetage intérieur, et l'élément *2*, un filetage extérieur. Le mouvement de rotation de l'élément *1* se transforme en mouvement de translation de l'élément *2*. Le déplacement s_2 de l'élément *2* le long de l'axe $x - x$, pour un angle de rotation φ_1 de l'élément *1*, est égal à:

$$s_2 = -h_B \frac{\varphi_1}{2\pi},$$

où h_B est le pas de filetage du couple hélicoïdal *B*, qui est pris avec le signe plus pour le filet à droite et avec le signe moins pour le filet à gauche.

2221	MÉCANISME À TROIS ÉLÉMENTS ET À VIS, AVEC UN COUPLE DE ROTATION ET UN COUPLE DE TRANSLATION	LV Tr

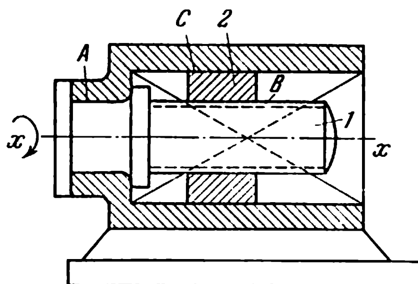


L'élément *1* forme un couple de rotation *A* avec l'élément fixe et un couple hélicoïdal *B* avec l'élément *2* qui forme un couple de translation *C* avec l'élément fixe. L'élément du couple de translation appartenant à l'élément *2* se présente sous la forme d'une queue prismatique *a*. Le mouvement de rotation de l'élément *1* se transforme en mouvement de translation de l'élément *2*. Le déplacement s_2 de l'élément *2* le long de l'axe $x - x$, pour un angle de rotation φ_1 de l'élément *1*, est égal à :

$$s_2 = -h_B \frac{\varphi_1}{2\pi},$$

où h_B est le pas de filetage du couple hélicoïdal *B*, qui est pris avec le signe plus pour le filet à droite et avec le signe moins pour le filet à gauche.

2222	MÉCANISME À TROIS ÉLÉMENTS ET À VIS, AVEC UN COUPLE DE ROTATION ET UN COUPLE DE TRANSLATION	LV Tr

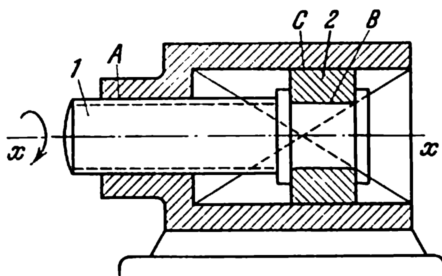


L'élément *1* forme un couple de rotation *A* avec l'élément fixe et un couple hélicoïdal *B* avec l'élément *2* qui forme un couple de translation *C* avec l'élément fixe. L'élément *2* se présente sous la forme d'un parallélépipède rectangle comportant un filetage intérieur. Le mouvement de rotation de l'élément *1* se transforme en mouvement de translation de l'élément *2*. Le déplacement s_2 de l'élément *2* le long de l'axe $x - x$, pour un angle de rotation φ_1 de l'élément *1*, est égal à:

$$s_2 = -h_B \frac{\varphi_1}{2\pi},$$

où h_B est le pas de filetage du couple hélicoïdal *B*, qui est pris avec le signe plus pour le filet à droite et avec le signe moins pour le filet à gauche.

2223	MÉCANISME À TROIS ÉLÉMENTS ET À VIS, AVEC UN COUPLE DE ROTATION ET UN COUPLE DE TRANSLATION	LV Tr

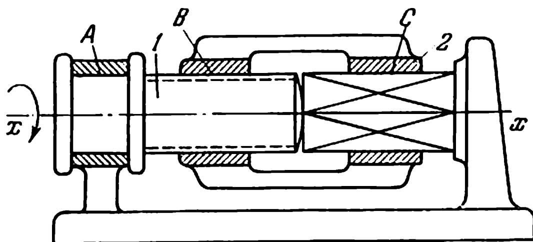


L'élément *1* forme un couple hélicoïdal *A* avec l'élément fixe et un couple de rotation *B* avec l'élément *2* qui forme un couple de translation *C* avec l'élément fixe. L'élément *2* se présente sous la forme d'un parallélépipède rectangle comportant un trou circulaire. Le mouvement hélicoïdal de l'élément *1* se transforme en mouvement de translation de l'élément *2*. Le déplacement s_2 de l'élément *2* le long de l'axe $x - x$, pour un angle de rotation φ_1 de l'élément *1*, est égal à:

$$s_2 = h_A \frac{\varphi_1}{2\pi},$$

où h_A est le pas de filetage du couple hélicoïdal *A*, qui est pris avec le signe plus pour le filet à droite et avec le signe moins pour le filet à gauche.

2224	MÉCANISME À TROIS ÉLÉMENTS ET À VIS, AVEC UN COUPLE DE ROTATION ET UN COUPLE DE TRANSLATION	LV Tr

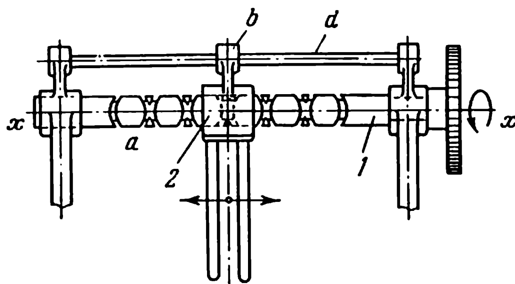


L'élément *1* forme un couple de rotation *A* avec l'élément fixe et un couple hélicoïdal *B* avec l'élément *2* qui forme un couple de translation *C* avec l'élément fixe. L'élément *1* comporte un filetage extérieur, et l'élément *2*, un filetage intérieur. Le mouvement de rotation de l'élément *1* se transforme en mouvement de translation de l'élément *2*. Le déplacement s_2 de l'élément *2* le long de l'axe $x - x$, pour un angle de rotation φ_1 de l'élément *1*, est égal à :

$$s_2 = -h_B \frac{\varphi_1}{2\pi},$$

où h_B est le pas de filetage du couple hélicoïdal *B*, qui est pris avec le signe plus pour le filet à droite et avec le signe moins pour le filet à gauche.

2225	MÉCANISME À VIS AVEC UNE RAINURE HÉLICOÏDALE QUI SE CROISE	LV Tr



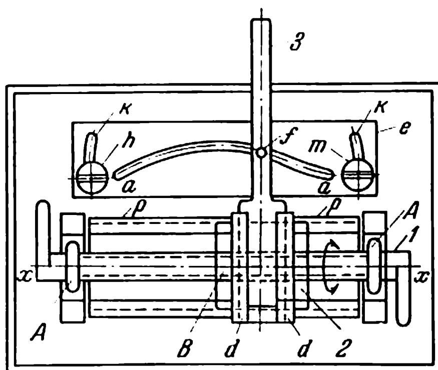
L'élément *1*, qui tourne autour d'un axe fixe $x - x$, comporte une rainure *a* exécutée suivant une hélice avec un grand angle d'inclinaison à filetage à droite dans un sens et à filetage à gauche dans l'autre, le filet se croisant une seule fois au cours d'un pas. L'élément *2* possède un doigt qui coulisse dans la cannelure *a*, et un bras *b* qui glisse sur un guidage fixe. La rotation continue de l'élément *1* se transforme en mouvement de va-et-vient continu de l'élément *2*.

2. Mécanismes à quatre éléments d'usage général (2226-2228)

2226	MÉCANISME À QUATRE ÉLÉMENTS, À LEVIERS ET VIS	LV Q

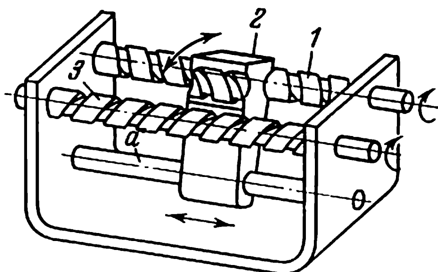
L'élément *1* forme un couple hélicoïdal *D* avec l'élément fixe et un couple sphérique *E* avec l'élément *2* qui forme un couple de rotation *B* avec la manivelle *3* tournant autour d'un axe fixe *A*. L'élément *1* tournant autour d'un axe $x - x$ transmet le mouvement à l'élément *3*. Si c'est la manivelle *3* qui est l'élément menant, l'angle d'inclinaison du filet de l'élément *1* doit être supérieur à l'angle de frottement.

2227	MÉCANISME À LEVIERS ET VIS D'UNE TIGE À COURSE VARIABLE	LV Q



L'élément *1* forme un couple de rotation *A* avec l'élément fixe et un couple hélicoïdal *B* avec le coulisseau *2* qui se meut dans une glissière fixe *p* — *p*. L'élément *2* comporte une glissière *d* — *d* dans laquelle coulisse la tige *3* dont le doigt *f* glisse dans la rainure *a* — *a*. Lorsque l'élément *1* tourne, le coulisseau *2* et la tige *3* suivent l'axe *x* — *x* de l'élément *1*. Grâce à la rainure *a* — *a* ménagée sur la plaque *e*, la tige *3* se déplace d'un mouvement de translation dans le sens perpendiculaire à l'axe de l'élément *1*. En fixant la plaque *e* au moyen des vis *h* et *m* dans différentes positions, on peut faire varier la loi cinétique de la tige *3*.

2228	MÉCANISME À VIS D'UN ÉCROU À DOUBLE POSITION	LV Q



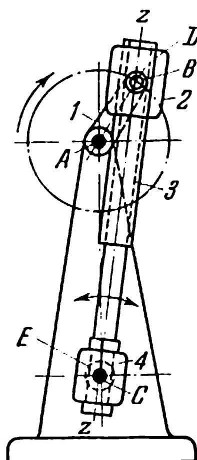
L'écrou *2*, qui glisse sur un guidage cylindrique fixe *a*, peut tourner autour de l'axe de ce guidage et entrer en prise avec la vis *1* ou avec la vis *3*. Lorsque la vis *1* portant un filetage à droite tourne, l'écrou *2* se déplace d'un mouvement de translation dans le guidage *a*. En amenant l'écrou *2* en prise avec la vis *3* portant un filetage à gauche, on peut changer le sens de mouvement de l'écrou *2*.

3. Mécanismes à cinq éléments d'usage général (2229-2237)

2229	MÉCANISME À CINQ ÉLÉMENTS, À LEVIERS ET VIS	LV C

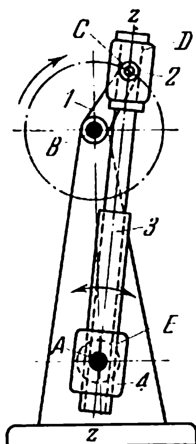
L'élément *1*, qui tourne autour d'un axe fixe $x - x$, forme un couple hélicoïdal *A* avec l'élément *2*. L'élément *3* forme des couples de rotation *C* et *B* avec les éléments *2* et *4*. L'élément *4* est mobile autour d'un axe fixe *D*. La rotation de l'élément *4* se fait en tournant la vis *1* autour de l'axe $x - x$.

2230	MÉCANISME À CINQ ÉLÉMENTS, À LEVIERS ET VIS	LV C



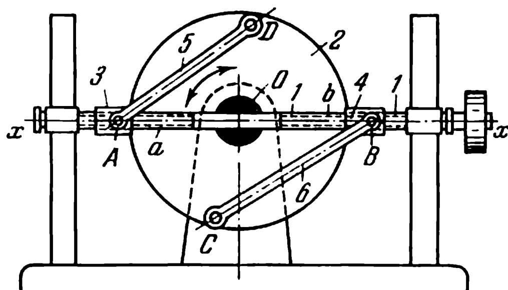
La manivelle *1*, qui tourne autour d'un axe fixe *A*, forme un couple de rotation *B* avec l'élément *2* qui forme un couple hélicoïdal *D* avec l'élément *3*. L'élément *3* forme un couple de rotation *E* avec l'élément *4*, mobile autour d'un axe fixe *C*. L'angle d'hélice du couple *D* est supérieur à l'angle de frottement. Lorsque la manivelle *1* tourne autour de l'axe *A*, l'élément *3* du mécanisme reçoit un mouvement d'oscillation autour de l'axe *C* et autour de son propre axe *z — z*.

2231	MÉCANISME À CINQ ÉLÉMENTS, À LEVIERS ET VIS	LV C



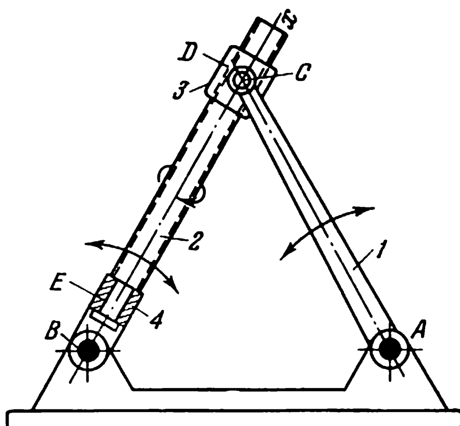
La manivelle *1*, qui tourne autour d'un axe fixe *B*, forme un couple de rotation *C* avec l'élément *2* qui forme un couple de rotation *D* avec l'élément *3*. L'élément *3* forme un couple hélicoïdal *E* avec l'élément *4* qui est mobile autour d'un axe fixe *A*. L'angle d'hélice de ce couple est supérieur à l'angle de frottement. Lorsque la manivelle *1* tourne autour de l'axe *B*, l'élément *3* reçoit un mouvement d'oscillation autour de l'axe *A* et autour de son propre axe *z* — *z*.

2232	MÉCANISME À LEVIERS ET VIS POUR ROTATION D'UN DISQUE	LV C



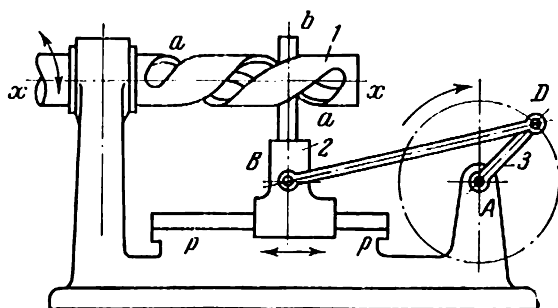
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont aux conditions: $AD = CB$ et $OD = OC$. L'élément *1*, qui tourne autour d'un axe fixe $x - x$, forme des couples hélicoïdaux avec les éléments *3* et *4*. Les éléments *3* et *4* forment des couples de rotation *A* et *B* avec les éléments *5* et *6*. Ces derniers forment des couples de rotation *D* et *C* avec le disque *2* mobile autour d'un axe fixe *O*. La vis *1* porte un filet à droite et un filet à gauche, *a* et *b*, à pas égal. Par conséquent, lorsque la vis *1* tourne, le disque *2* se déplace autour de l'axe *O*.

2233	MÉCANISME À CINQ ÉLÉMENTS, À LEVIERS ET VIS	LV C



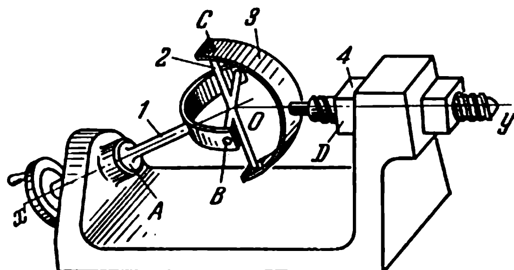
L'élément *1*, qui tourne autour d'un axe fixe *A*, forme un couple de rotation *C* avec l'élément *3* qui forme un couple hélicoïdal *D* avec l'élément *2*. L'élément *2* forme un couple de rotation *E* avec l'élément *4* mobile autour d'un axe fixe *B*. Lorsque l'élément *1* tourne autour de l'axe *A*, l'élément *2* se déplace simultanément autour de l'axe *x* et autour de l'axe *B*.

2234	MÉCANISME À LEVIERS ET VIS AVEC COMMANDE PAR MANIVELLE ET COULISSEAU	LV C



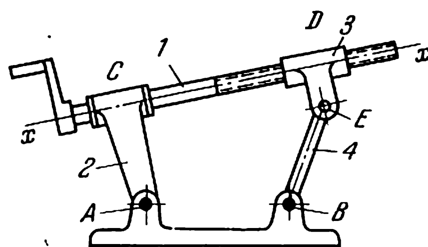
Le coulisseau *2* du système à coulisseau et manivelle *ADB*, qui glisse sur un guidage fixe $p - p$, comporte un doigt *b* qui coulisse dans les rainures hélicoïdales de l'élément *1* animé d'un mouvement de rotation autour d'un axe fixe $x - x$. Lorsque la manivelle *3* tourne autour d'un axe fixe *A*, l'élément *1* reçoit un mouvement circulaire avec un sens de rotation variable.

2235	MÉCANISME TRIDIMENSIONNEL À LEVIERS ET VIS	LV C



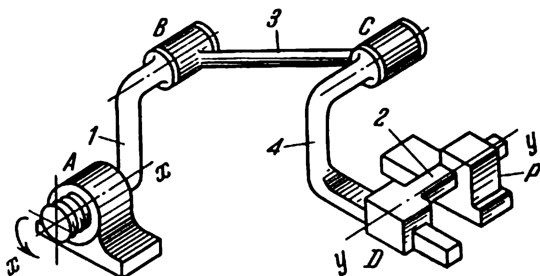
L'élément *1* forme un couple de rotation *A* avec l'élément fixe et un couple de rotation *B* avec l'élément cruciforme *2* qui constitue, lui aussi, un couple de rotation *C* avec l'élément *3*. Ce dernier constitue un couple hélicoïdal *D* avec le coulisseau *4* glissant dans un guidage fixe. Les axes des couples de rotation *A*, *B*, *C* et du couple hélicoïdal *D* doivent se couper en un seul point commun *O*. La rotation de l'élément *1* autour de l'axe *O* se transforme en mouvement de translation de l'élément *4* le long de l'axe *Oy*.

2236	MÉCANISME TRIDIMENSIONNEL À LEVIERS ET VIS AVEC BIELLE MOTRICE	LV C



L'élément *2*, qui tourne autour d'un axe fixe *A*, forme un couple de rotation *C* avec l'élément *1* qui forme un couple hélicoïdal *D* avec l'élément *3*. L'élément *3* forme un couple de rotation *E* avec l'élément *4* qui est mobile autour d'un axe fixe *B*. Lorsque l'élément *1* tourne autour de l'axe $x - x$, les éléments *2* et *4* tournent autour des axes *A* et *B* respectivement.

2237	MÉCANISME TRIDIMENSIONNEL À LEVIERS ET VIS	LV C



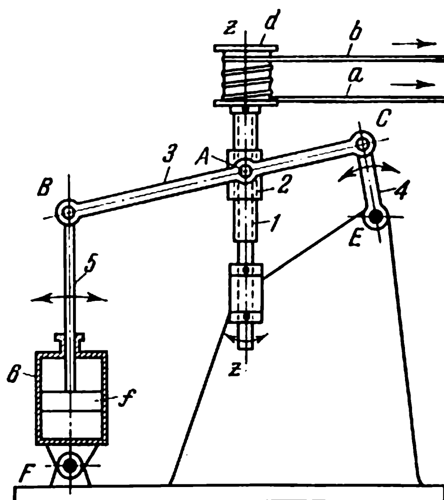
L'élément *1* forme un couple hélicoïdal *A* avec l'élément fixe et un couple de rotation *B* avec l'élément *3*. L'élément *3* forme un couple de rotation *C* avec l'élément *4*. L'élément *4* forme un couple de translation *D* avec l'élément *2* qui coulisse dans une glissière fixe *p*. Le mouvement hélicoïdal de l'élément *1* autour de l'axe $x - x$ et le long de cet axe se transforme en mouvement de translation de l'élément *2* le long de l'axe $y - y$, parallèle à l'axe $x - x$. Les axes des couples *B* et *C* sont également parallèles aux axes $x - x$ et $y - y$.

4. Mécanismes à éléments multiples d'usage général (2238-2240)

2238	MÉCANISME À VIS D'UN DISQUE TOURNANT	LV M

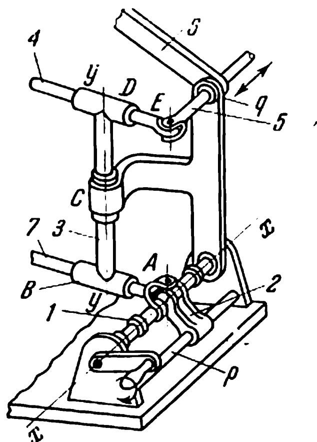
L'élément *1*, qui tourne autour d'un axe $x - x$, forme des couples hélicoïdaux *E* et *F* avec les éléments *2* et *3* qui forment des couples de rotation *C* et *D* avec les éléments *4* et *5* de longueur égale. Les éléments *4* et *5* forment des couples de rotation *A* et *B* avec le disque tournant *6* mobile autour d'un axe fixe *O*. Les filets *a* et *b* sont les filets à droite et à gauche. Les tiges *d* et *f* des éléments *2* et *3* coulissent dans les trous correspondants *i* et *k* de ces éléments. Lorsqu'on tourne l'élément *1*, les éléments *2* et *3* se déplacent dans les sens opposés et font tourner le disque *6* d'un certain angle autour de l'axe *O* au moyen des éléments *4* et *5*.

2239	MÉCANISME À LEVIERS ET VIS D'UN CYLINDRE OSCILLANT AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	LV M



L'élément *1*, mobile autour d'un axe fixe *z* — *z*, forme un couple hélicoïdal avec l'élément *2*. L'élément *1* comporte une poulie *d* sur laquelle s'enroule un câble. Lorsque le bout *a* du câble se tend, l'élément *2* s'abaisse; lorsque le bout *b* du câble se tend, l'élément *2* monte. L'élément *2* forme un couple de rotation *A* avec l'élément *3*. L'élément *3* constitue des couples de rotation *B* et *C* avec les éléments *5* et *4*. L'élément *4* est mobile autour d'un axe fixe *E*. L'élément *5* comporte un piston *f* coulissant dans le cylindre *6* qui est mobile autour d'un axe fixe *F*. Lorsqu'on tend alternativement les bouts *a* et *b* du câble, le piston *4* effectue un mouvement de va-et-vient dans le cylindre *6*.

2240	MÉCANISME TRIDIMENSIONNEL À LEVIERS ET VIS	LV M



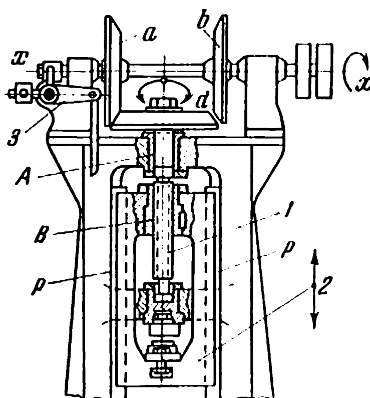
L'élément *1*, qui tourne autour d'un axe fixe $x - x$, forme un couple hélicoïdal *A* avec l'élément *2* glissant sur un guidage fixe *p*. L'élément *2* forme un couple de rotation *A* avec l'élément *7*. L'élément *7* forme un couple de translation *B* avec l'élément *3* qui tourne autour d'un axe fixe $y - y$ et qui constitue un couple de rotation *C* avec l'élément fixe, et un couple de translation *D* avec l'élément *4*. L'élément *4* forme un couple de rotation *E* avec l'élément *6* qui coulisse dans un guidage fixe *q*. Les axes des couples de rotation *A*, *C* et *E* sont parallèles les uns aux autres, tandis que les axes des couples de translation *B*, *D* et des guidages *p*, *q* et l'axe $x - x$ sont parallèles à un plan commun et perpendiculaires à l'axe $y - y$. Lorsque l'élément *1* tourne autour de l'axe $x - x$, l'élément *6*, solidaire de l'élément *5*, se déplace d'un mouvement de translation dans le guidage *q*.

2241	MÉCANISME À CALE ET VIS POUR AVANCE DE TABLE	LV TA

L'élément *1* forme un couple de rotation *A* avec l'élément fixe et un couple hélicoïdal *B* avec l'élément *3* qui coulisse dans un guidage fixe *p*. L'élément *3* comporte une surface taillée en biseau par laquelle il glisse sur la surface biseautée correspondante *d* de la table *2* animée d'un mouvement suivant l'axe *y — y*. Lorsque l'élément *1* tourne, la table *2* reçoit un mouvement vertical le long de l'axe *y — y*. Le mouvement de la table *2* est limité par la cheville *a* qui entre dans la mortaise *b*.

6. Mécanismes des marteaux, des presses et des emboutisseuses (2242-2244)

2242	MÉCANISME À VIS D'UNE PRESSE	LV MPr

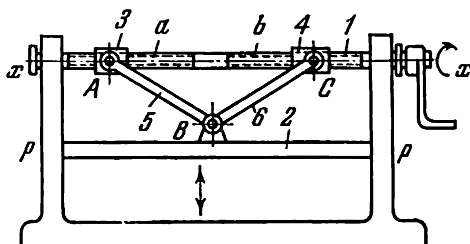


L'élément *1* forme un couple de rotation *A* avec l'élément fixe et un couple hélicoïdal *B* avec le coulisseau *2* qui se déplace dans une glissière fixe *p — p*. L'élément *1* comporte une roue conique à friction *d*. A l'aide d'un mécanisme qui n'est pas représenté sur le dessin, l'élément *3* met alternativement les roues coniques à friction *a* et *b* tournant autour d'un axe fixe *x — x* en prise avec la roue *d*. C'est ainsi qu'on obtient la rotation de l'élément *1* dans les deux sens. Le mouvement de rotation de l'élément *1* se transforme en mouvement de translation du coulisseau *2*.

2243	MÉCANISME À LEVIERS ET VIS D'UNE PRESSE	LV MPr

Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $AC = CB = BD = DA$. L'élément *1*, qui tourne autour d'un axe $x—x$, forme des couples hélicoïdaux avec les éléments *3* et *4* qui forment des couples de rotation *A* et *B* avec les éléments *5*, *6*, *7* et *8*. Le coulisseau *2*, se déplaçant dans une glissière fixe *p* — *p*, forme un couple de rotation *D* avec les éléments *7* et *8*. Les éléments *5* et *6* sont mobiles autour d'un axe fixe *C*. La vis *1* comporte un filet à droite *a* et un filet à gauche *b* à pas égal. Par suite, lorsque l'élément *1* tourne, l'élément *2* se déplace d'un mouvement de translation rectiligne dans la glissière *p* — *p*.

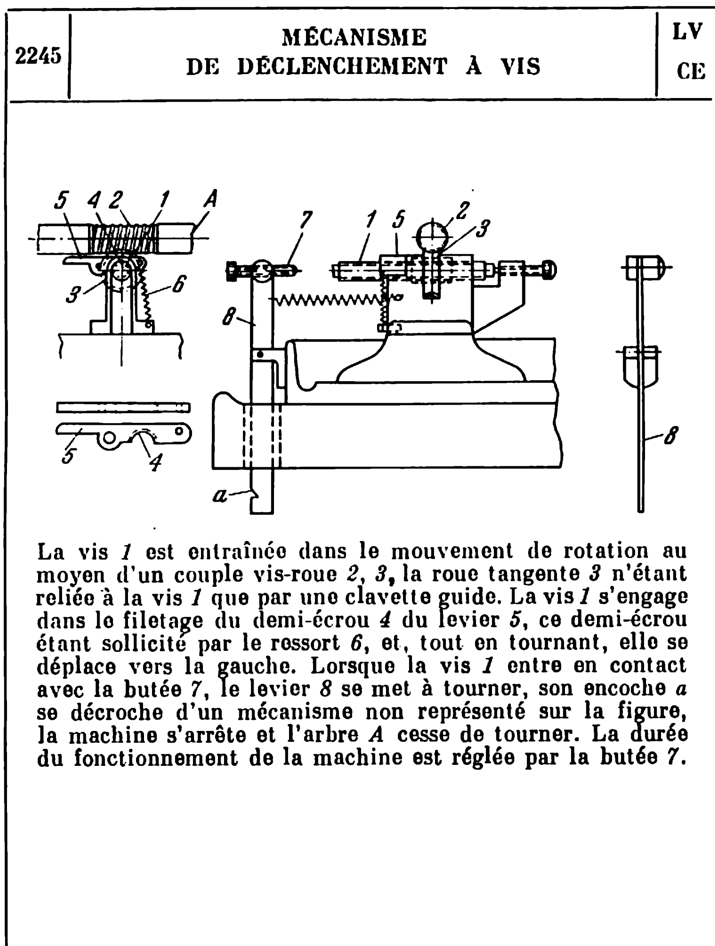
2244	MÉCANISME À LEVIERS ET VIS D'UNE PRESSE	LV MPr



Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition $AB = BC$. L'élément *1*, qui tourne autour d'un axe fixe $x - x$, forme des couples hélicoïdaux avec les éléments *3* et *4*. Ces derniers forment des couples de rotation *A* et *C* avec les éléments *5* et *6*. Le coulisseau *2*, qui se meut dans une glissière fixe $p - p$, forme un couple de rotation *B* avec les éléments *5* et *6*. La vis *1* comporte un filet à droite *a* et un filet à gauche *b* à pas égal. Par suite, lorsque l'élément *1* tourne, l'élément *2* se déplace d'un mouvement de translation rectiligne dans la glissière $p - p$.

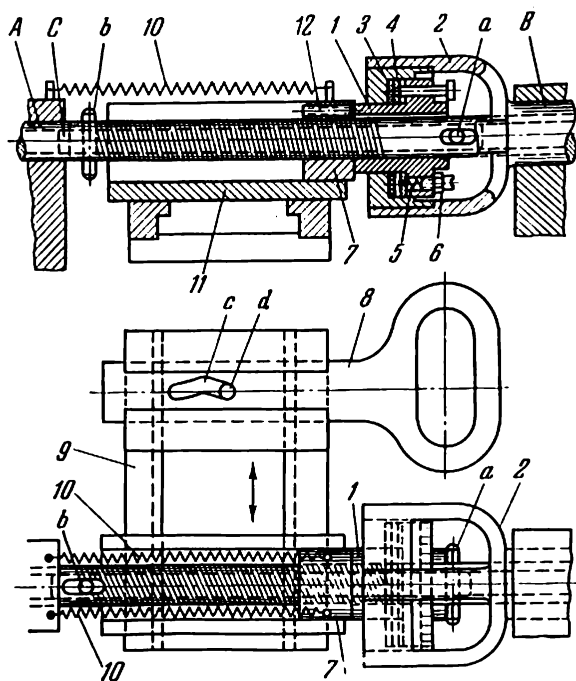
7. Mécanismes de commutation, d'enclenchement et de déclenchement (2245-2246)

2245	MÉCANISME DE DÉCLENCHEMENT À VIS	LV CE



La vis *1* est entraînée dans le mouvement de rotation au moyen d'un couple vis-roue *2*, *3*, la roue tangente *3* n'étant reliée à la vis *1* que par une clavette guide. La vis *1* s'engage dans le filetage du demi-écrou *4* du levier *5*, ce demi-écrou étant sollicité par le ressort *6*, et, tout en tournant, elle se déplace vers la gauche. Lorsque la vis *1* entre en contact avec la butée *7*, le levier *8* se met à tourner, son encoche *a* se décroche d'un mécanisme non représenté sur la figure, la machine s'arrête et l'arbre *A* cesse de tourner. La durée du fonctionnement de la machine est réglée par la butée *7*.

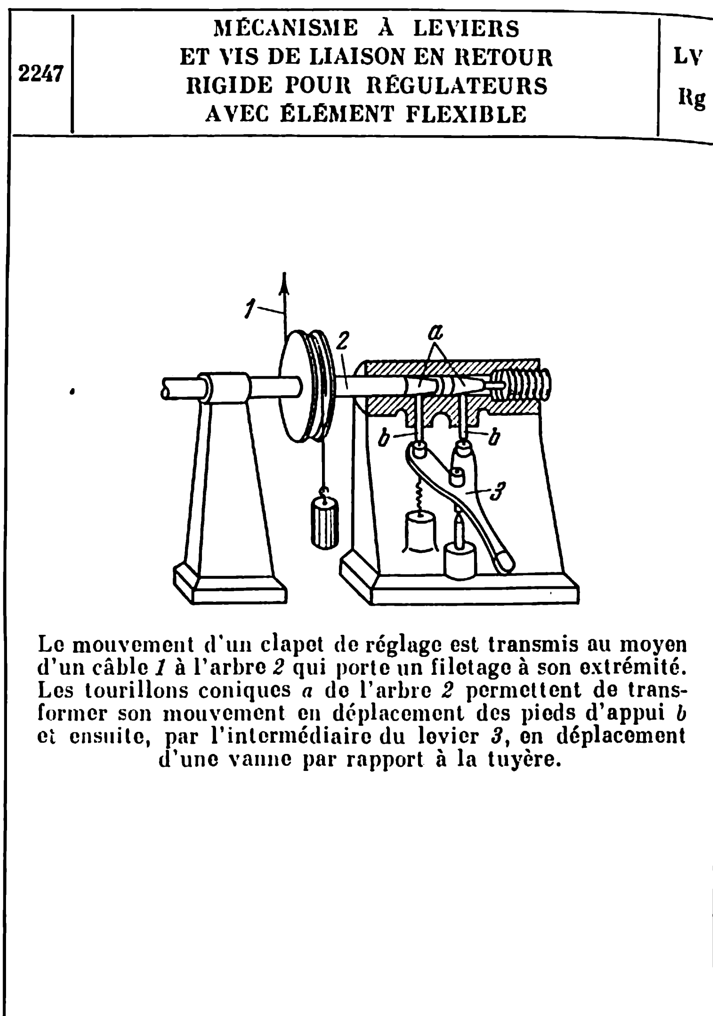
2246	MÉCANISME DE DÉCLENCHEMENT À VIS	LV CE



2246	MÉCANISME DE DÉCLENCHEMENT À VIS	LV CE

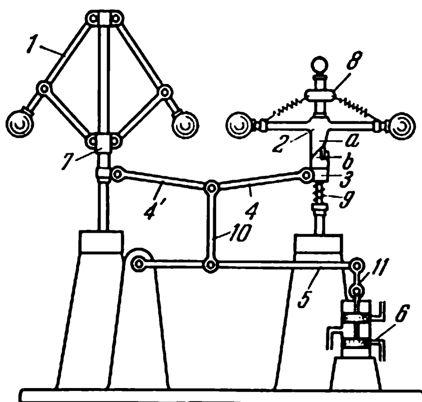
L'arbre récepteur *A* comportant un filetage extérieur reçoit une rotation au moyen d'une douille dentée *1* qui entre en prise avec le croisillon *2* rendu solidaire de l'arbre moteur *B*. A l'aide d'un accouplement à friction constitué des disques *3*, *4* et des ressorts *5* réglés par les vis *6*, la douille *1* est mise en prise avec le croisillon *2* à une vitesse angulaire égale à celle de l'arbre *B*. La position d'embrayage de l'accouplement à friction est bloquée par la cheville *a* fixée sur l'arbre *C*; le demi-écrou *7* bute contre la cheville *b* de cet arbre au moment où ce demi-écrou prend la position extrême gauche. Les dimensions de la vis *A* et du demi-écrou *7* sont telles que le demi-écrou *7* puisse être mis en prise avec la vis *A* ou en être libéré par déplacement horizontal du coulisseau *8* dont la rainure *c*, agissant sur la cheville *d* du coulisseau *9*, communique à celui-ci et au demi-écrou *7* un mouvement dans le sens indiqué par la flèche. Le demi-écrou *7*, prenant sa position extrême gauche, entre en prise avec la vis tournante *A* et, se déplaçant vers la droite, vient à la position indiquée sur la figure. En outre, le demi-écrou *7* libère la douille *1* de la prise avec le croisillon *2*, ce qui conduit à ce que l'arbre *A* s'arrête après avoir fait un certain nombre de tours défini par la longueur de la vis et le pas de filetage. Pour mettre en marche la machine accouplée avec l'arbre *A*, on libère de la prise le demi-écrou *7* au moyen du coulisseau *8*, et ce dernier, rappelé par les ressorts *10*, se déplace vers la gauche par rapport à la glissière *11* et embraye l'accouplement à friction. Le nombre de tours accomplis par l'arbre *A* de la mise en marche jusqu'à l'arrêt est réglé par la vis *12* qui est vissée dans le demi-écrou *7* et dont la portée détermine le moment de débrayage de l'accouplement.

2247	MÉCANISME À LEVIERS ET VIS DE LIAISON EN RETOUR RIGIDE POUR RÉGULATEURS AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE	Lv Rg



Le mouvement d'un clapet de réglage est transmis au moyen d'un câble *1* à l'arbre *2* qui porte un filetage à son extrémité. Les tourillons coniques *a* de l'arbre *2* permettent de transformer son mouvement en déplacement des pieds d'appui *b* et ensuite, par l'intermédiaire du levier *3*, en déplacement d'une vanne par rapport à la tuyère.

2248	MÉCANISME À LEVIERS ET VIS POUR RÉGULATION DE LA VITESSE DE ROTATION	LV Rg



Le régulateur centrifuge *1* réagit aux variations de la vitesse de rotation d'un arbre à régler. Le dispositif *8*, constitué de deux boules réunies à la douille *2* comportant une entaille hélicoïdale *a*, réagit à la variation de l'accélération angulaire du même arbre. L'entaille hélicoïdale *a* de la douille *2* s'applique à la saillie correspondante *b* du manchon *3* qui est serré contre la douille par le ressort *9*. Les manchons *7* et *3* sont reliés par les tiges *4'* et *4* de longueur égale qui sont réunies au tiroir *6* au moyen des éléments *10*, *5* et *11*; le tiroir *6* est relié à un moteur auxiliaire servant à régler la vitesse de rotation. Lorsque la vitesse de rotation de l'arbre change, les boules du régulateur centrifuge s'écartent ou se rapprochent, ce qui provoque un déplacement du manchon *7*; d'autre part, étant donné l'inertie des boules, la douille *2*, en tournant, refoule par son entaille hélicoïdale le manchon *3* vers le haut ou vers le bas, suivant le signe de l'accélération angulaire.

2249	MÉCANISME À VIS D'UN VÉRIN COMMANDÉ PAR UNE VIS SANS FIN	LV AL

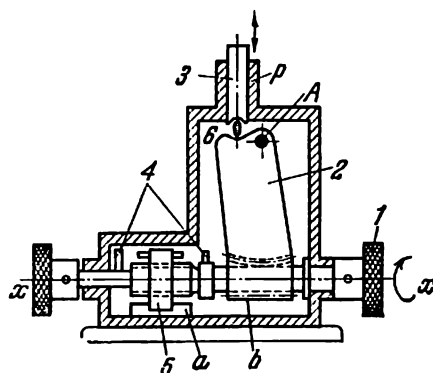
La vis sans fin *1*, qui tourne autour d'un axe fixe *D*, entre en prise avec la roue tangente *a* de l'élément *2* qui forme un couple de rotation *A* avec l'élément fixe et un couple hélicoïdal *B* avec l'élément *3*. L'élément *3* constitue un couple de translation *C* avec un boulon fixe *b*. Le mouvement de rotation de la vis sans fin *1* se transforme en mouvement de translation de l'élément *3*.

10. Mécanismes de positionnement précis (2250-2254)

2250	MÉCANISME DE POSITIONNEMENT PRÉCIS AVEC VIS	LV PP

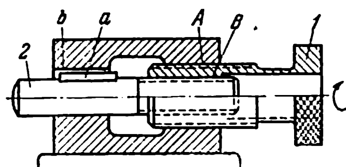
L'élément *1*, tournant autour de l'axe $x - x$, forme un couple hélicoïdal *A* avec l'élément *3*. L'élément *5*, en forme de coin, se meut dans une glissière fixe *p* et, au moyen du galet *a*, transmet le mouvement à l'élément *6* coulissant dans une glissière fixe *q*. La mise en place de l'élément *6* dans la position désirée se fait en tournant l'élément de positionnement *1*. Lorsqu'on tourne l'élément *1*, l'élément *3* se déplace et agit par l'intermédiaire de l'élément *4* sur la cale *5*. Le galet *a*, fixé sur l'élément *6*, imprime alors à ce dernier un mouvement de translation. Les vis *2* permettent de rattraper le jeu dans le couple hélicoïdal et de réduire par là même la course morte du mécanisme.

2251	MÉCANISME DE POSITIONNEMENT PRÉCIS AVEC VIS	LV PP



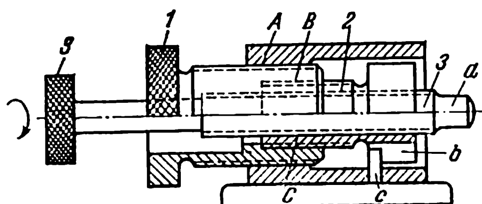
L'élément *1*, tournant autour d'un axe fixe $x - x$, possède une vis sans fin qui vient en prise avec le segment de la roue tangente *2*. Le segment *2*, mobile autour d'un axe fixe A, entraîne l'élément *3* à l'aide d'un élément intermédiaire *6* dans un mouvement de translation le long d'une glissière fixe p. Lorsqu'on tourne l'élément de positionnement *1*, le segment de la roue tangente *2*, pivotant autour de l'axe A, permet de placer l'élément commandé *3* dans la position désirée. La rotation du segment de la roue tangente *2* est limitée par les butées *4* et l'écrou *5* qui se déplace le long du guidage a du corps.

2252	MÉCANISME DE POSITIONNEMENT PRÉCIS AVEC VIS DIFFÉRENTIELLE	LV PP



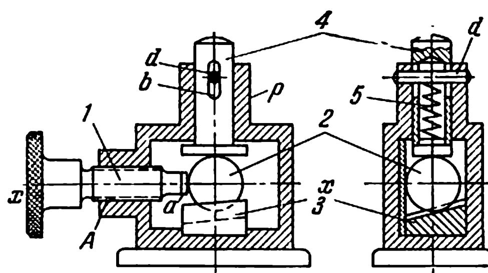
L'élément *1* forme un couple hélicoïdal *A* avec l'élément fixe et un couple hélicoïdal *B* avec l'élément *2* qui, par sa clavette *a*, coulisse dans la mortaise *b* de l'élément fixe. L'élément de positionnement *1* comporte des filetages extérieur et intérieur de même sens, le pas du filet extérieur différant peu du pas du filet intérieur. Lorsqu'on tourne l'élément *1*, le goujon *2*, dont la rotation est empêchée par la clavette *a*, se déplace à une distance qui dépend de la différence entre les pas des filets intérieur et extérieur.

2253	MÉCANISME DE POSITIONNEMENT PRÉCIS AVEC VIS DIFFÉRENTIELLE	LV PP



L'élément *1* forme un couple hélicoïdal *A* avec l'élément fixe et un couple hélicoïdal *B* avec l'élément *2* qui, par sa rainure *b*, glisse sur un ergot fixe *c*. L'élément *3* forme un couple hélicoïdal *C* avec l'élément *2*. En tournant l'élément *3*, on obient une mise en position approximative de la butée *a*. Le positionnement précis de la butée *a* s'obtient au moyen des éléments *1* et *2*.

2254	MÉCANISME DE POSITIONNEMENT PRÉCIS AVEC VIS	LV PP



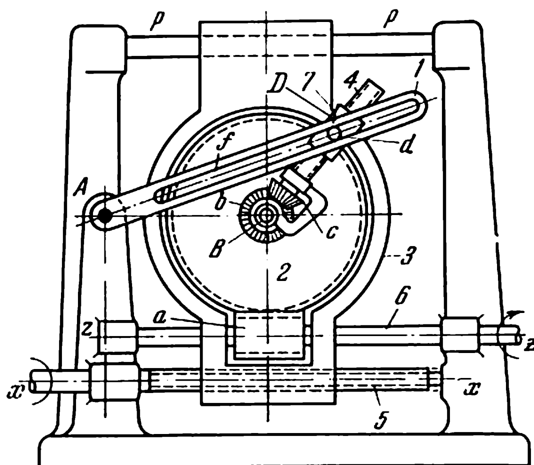
L'élément *1*, tournant autour d'un axe fixe $x - x$, forme un couple hélicoïdal *A* avec l'élément fixe et bute par son bout *a* contre la bille *2* glissant sur un guidage prismatique *3*. L'élément *4*, coulissant dans une glissière fixe, présente une mortaise *b* qui glisse sur le goujon fixe *d*. Lorsqu'on tourne l'élément de positionnement *1*, la bille *2* glisse sur un guidage prismatique *3* taillé en biseau dans les deux sens, permettant ainsi la mise en place de l'élément commandé *4* dans la position désirée. Le ressort *5* assure le fonctionnement élastique des éléments du mécanisme.

11. Mécanismes pour opérations mathématiques (2255-2266)

2255	MÉCANISME DE MULTIPLICATION À LEVIERS ET VIS	LV OM

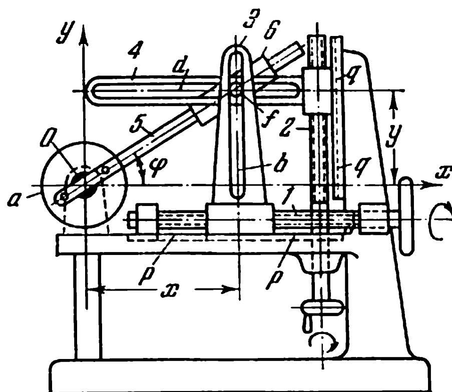
L'élément *1*, tournant autour d'un axe fixe $t - t$, forme un couple hélicoïdal avec l'élément *2* qui coulisse le long de l'axe $r - r$ de l'élément *11*. L'élément *11* comporte la roue tangente *12* qui engrène avec la vis sans fin *10* de l'élément *3*. L'élément *3* constitue un couple hélicoïdal *B* avec le coulisseau *8*. L'élément *3*, qui tourne autour d'un axe fixe $q - q$ perpendiculaire aux axes $t - t$ et $r - r$, forme un couple de translation *E* avec l'élément *13* coulissant dans une glissière fixe *s*. L'angle d'inclinaison du filet est supérieur à l'angle de frottement. Lorsque l'élément *1* tourne, le coulisseau *2* et l'élément *3* se déplacent verticalement à une distance y. En tournant la vis *6*, on déplace le coulisseau *5* d'une distance y_1. Le point *B* se déplace alors suivant l'axe $q - q$ de l'élément *3* à une distance $z = \frac{1}{a} y y_1$, où a est le paramètre constant du mécanisme. Lorsque le coulisseau *8* se déplace, l'élément *3* se met à tourner et son mouvement communique à l'élément *11*, au moyen de la transmission à vis sans fin constituée des éléments *10* et *12*, une rotation proportionnelle au déplacement z.

2256	MÉCANISME DIFFÉRENTIEL À ENGRENAGE ET VIS POUR ADDITION DE VECTEURS	LV OM



L'élément *5*, tournant autour d'un axe fixe $x - x$, forme un couple hélicoïdal avec l'élément *3* qui glisse sur un guidage fixe $p - p$. L'élément *6*, qui tourne autour d'un axe fixe $z - z$, comporte une vis sans fin *a* qui entre en prise avec la roue tangente *2* mobile autour de l'axe *B* de l'élément *3*. La roue *2* est rendue solidaire de la roue dentée conique *b* qui engrène avec la roue *c* de l'élément *4*. L'élément *4* forme un couple hélicoïdal *D* avec le coulisseau *7* qui possède un doigt *d* glissant dans la rainure *f* de l'élément *1*. L'élément *1* tourne autour d'un axe fixe *A*. Le mécanisme effectue la somme des deux vecteurs *AB* et *BD*. Le vecteur *AB* est défini par déplacement de l'élément *3* à l'aide de la vis *5*, et le vecteur *BD*, par déplacement du coulisseau *7* à l'aide de la transmission à vis sans fin entre les éléments *6* et *2*, et de la transmission par vis et écrou entre les éléments *4* et *7*. Le vecteur total $\overline{AD}$ est égal à $\overline{AD} = \overline{AB} + \overline{BD}$.

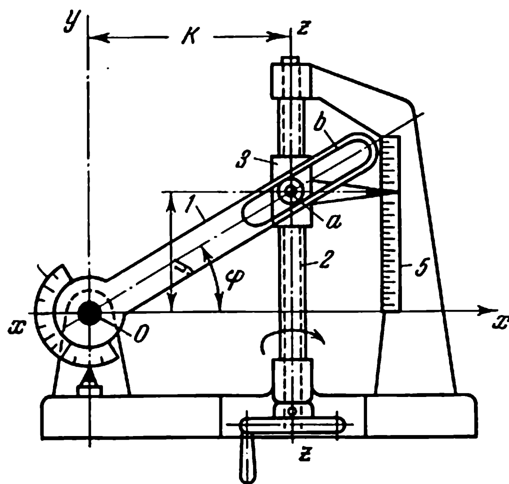
2257	MÉCANISME TANGENTIEL À COULISSE ET VIS	LV OM



L'élément *5* comportant un disque gradué *a* tourne autour d'un axe fixe *O*. L'élément *3* portant une rainure *b* est entraîné dans le mouvement au moyen de la vis *1* tournant autour d'un axe fixe parallèle à l'axe *Ox* et glisse dans un guidage fixe *p* — *p*. L'élément *4* portant une rainure *d* est entraîné dans le mouvement au moyen de la vis *2* tournant autour d'un axe parallèle à l'axe *Oy* et glisse dans un guidage fixe *q* — *q*. L'élément *5* forme un couple de translation avec le coulisseau *6* qui comporte un doigt *f* coulissant simultanément dans les rainures *b* et *d* des éléments *4* et *3*. Le déplacement angulaire de l'élément *5* est proportionnel au rapport entre les déplacements linéaires *x* et *y* des éléments *3* et *4* mis en mouvement au moyen des vis *1* et *2* et s'exprime par la formule

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{y}{x} .$$

2258	MÉCANISME TANGENTIEL À LEVIERS ET VIS	LV OM

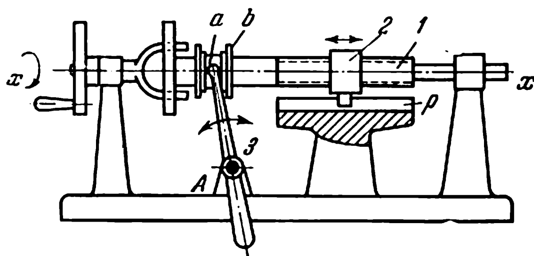


L'élément *2*, qui tourne autour d'un axe fixe $z - z$ parallèle à l'axe Oy, forme un couple hélicoïdal avec l'élément *3*. L'élément *3* comporte un doigt *a* qui s'engage dans la rainure *b* de l'élément *1* mobile autour d'un axe fixe O. Le déplacement y de l'écrou *3* est proportionnel à la tangente de l'angle φ, soit $y = k \cdot \mathrm{tg}\, \varphi$, où k est le paramètre constant du mécanisme.

2259

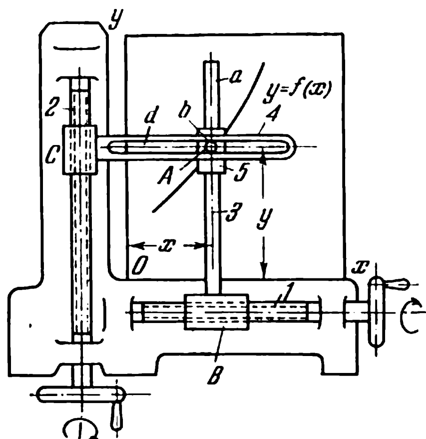
MÉCANISME D'ADDITION À LEVIERS ET VIS

LV OM



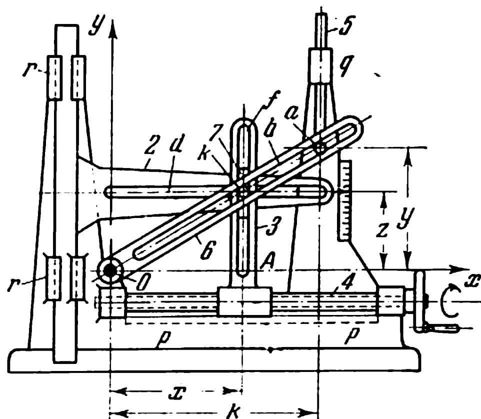
L'élément *1*, qui tourne autour d'un axe fixe $x - x$, forme un couple hélicoïdal avec l'élément *2* qui glisse sur le guidage *p*. Le levier *3*, mobile autour d'un axe fixe *A*, possède un doigt *a* glissant dans le guidage *b* de l'élément *1*. Le déplacement de l'élément *2* est égal à la somme de son déplacement provoqué par la rotation de la vis *1* autour de l'axe $x - x$ et de son déplacement provoqué par le mouvement axial de l'élément *1* le long du même axe effectué au moyen de l'élément *3*.

2260 | **MÉCANISME À COULISSE ET VIS SERVANT À DÉTERMINER LES COORDONNÉES D'UNE COURBE** | LV OM



L'élément *1*, qui tourne autour d'un axe fixe parallèle à l'axe Ox, forme un couple hélicoïdal *B* avec l'élément *3*. L'élément *2*, qui tourne autour d'un axe fixe parallèle à l'axe Oy, forme un couple hélicoïdal *C* avec l'élément *4*. Le coulisseau *5*, qui glisse sur la traverse *a* de l'élément *3* dont l'axe est parallèle à l'axe Oy, possède un doigt *b* qui coulisse dans la rainure *d* de l'élément *4*, l'axe de la rainure étant parallèle à l'axe Ox. En tournant les vis *1* et *2* de façon que le point *A* d'intersection des axes du doigt *a* et de la rainure *d* des éléments *3* et *4* se trouve sur la courbe $y = f(x)$ donnée, on peut définir les coordonnées x et y de cette courbe.

2261	MÉCANISME DE MULTIPLICATION À COULISSE ET VIS	LV OM

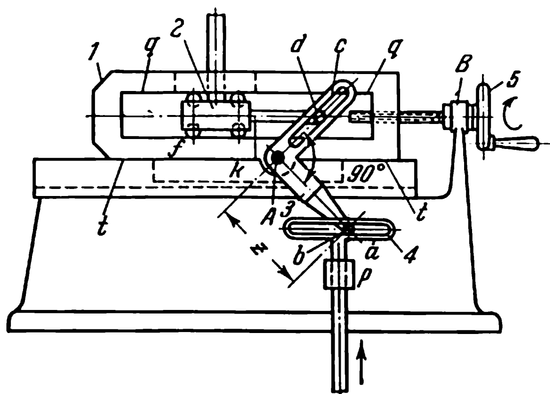


L'élément *4*, qui tourne autour d'un axe fixe Ox, forme un couple hélicoïdal avec le coulisseau *3* glissant sur un guidage fixe $p - p$. L'élément *5*, coulissant dans un guidage fixe q dont l'axe est parallèle à l'axe Oy, possède un doigt a qui glisse dans la rainure de l'élément *6* mobile autour d'un axe fixe O. Le coulisseau *2*, qui glisse dans un guidage fixe $r - r$ dont l'axe est parallèle à l'axe Oy, présente une rainure d dont l'axe est parallèle à l'axe Ox. Le coulisseau *7*, glissant dans la rainure f de l'élément *3* dont l'axe est parallèle à l'axe Oy, possède un doigt k qui glisse simultanément dans les rainures b, d et f. En déplaçant l'élément *3* à une distance x et l'élément *5* à une distance y, on obtient un déplacement de l'élément *2* tel que

$$z = \frac{1}{k} xy,$$

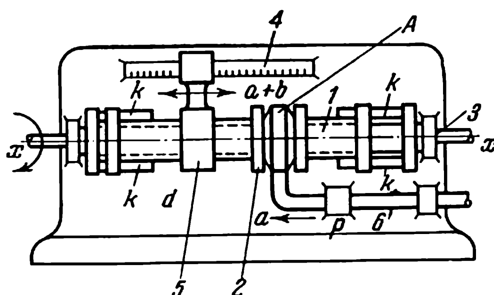
k étant le paramètre constant du mécanisme.

2262	MÉCANISME D'ADDITION À COULISSE ET VIS	LV OM



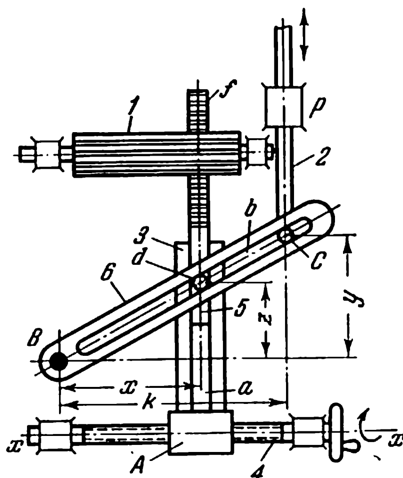
L'élément *4* portant une rainure *a* coulisse dans un guidage fixe *p*. Le doigt *b* de l'élément *3* tournant autour d'un axe fixe *A* glisse dans la rainure *a*. L'élément *3* présente une rainure *c* dans laquelle coulisse le doigt *d* du chariot *2* portant des galets *f* qui roulent sur les guides *q* — *q*. L'élément *1*, glissant sur un guidage fixe *t* — *t*, est mis en mouvement par l'élément *5* qui forme un couple hélicoïdal avec l'élément *1* et un couple de rotation *B* avec l'élément fixe. Le déplacement s_2 du chariot *2* est égal à la somme du déplacement s_1 du chariot *2* et de l'élément *1*, qui est provoqué par la rotation de la vis *5*, et du déplacement s_4 du chariot *2* provoqué par le mouvement de translation de l'élément *4* dans la glissière *p*.

2263	MÉCANISME D'ADDITION AVEC VIS	LV OM



L'élément *1*, qui se présente sous la forme d'un arbre creux portant un filetage extérieur avec un grand angle d'inclinaison, tourne autour d'un axe $x - x$. L'arbre *3*, tournant autour de l'axe $x - x$, passe à l'intérieur de l'arbre creux *1*. L'élément *6*, coulissant dans une glissière fixe p, forme un couple de rotation A avec l'élément *2* qui forme un couple hélicoïdal avec l'élément *1*. L'un des nombres à additionner, a, est introduit par le déplacement de l'élément *2* qui forme un couple hélicoïdal avec l'arbre creux *1*. La grandeur de ce terme est portée sur l'échelle *4* à l'aide de l'élément *5*. Le deuxième terme b est introduit par la rotation de l'arbre *3*, relié à l'arbre creux *1* au moyen des doigts k qui s'engagent dans les trous des brides de l'arbre *1*. La grandeur du deuxième terme b est également fixée sur l'échelle *4* par le déplacement successif de l'élément *5*. Le résultat de deux déplacements de l'élément *5* donne $c = a + b$.

MÉCANISME DE MULTIPLICATION À LEVIERS ET VIS



L'élément *4*, tournant autour d'un axe fixe $x-x$, forme un couple hélicoïdal *A* avec l'élément *3* qui présente une rainure *a* dont l'axe est perpendiculaire à l'axe $x-x$ et dans laquelle glisse le coulisseau *5*. L'élément *6*, mobile autour d'un axe fixe *B*, présente une rainure *b* dans laquelle coulissent le doigt *d* du coulisseau *5* et le doigt *C* de l'élément *2*. L'élément *2* se déplace dans une glissière fixe *p* dont l'axe est perpendiculaire à l'axe $x-x$. Le coulisseau *5* comporte une crémaillère *f* qui engrène avec la roue dentée *1* mobile autour d'un axe fixe parallèle à l'axe $x-x$. Lorsque l'élément *2* se déplace à une distance y, et l'élément *3*, à une distance x, le déplacement z de la crémaillère *f* du coulisseau *5* s'exprime par la formule

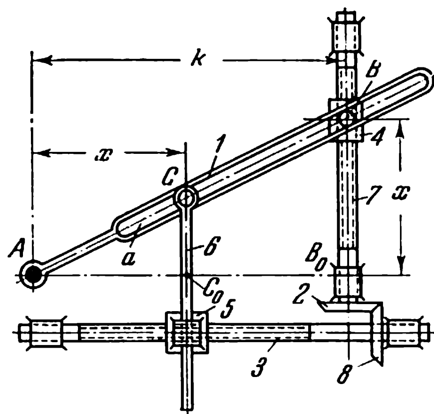
$$z=\frac{1}{k}xy,$$

k étant le paramètre constant du mécanisme. La grandeur z est proportionnelle à l'angle φ de rotation de la roue dentée *1*. On a

$$\varphi=\frac{1}{rk}xy,$$

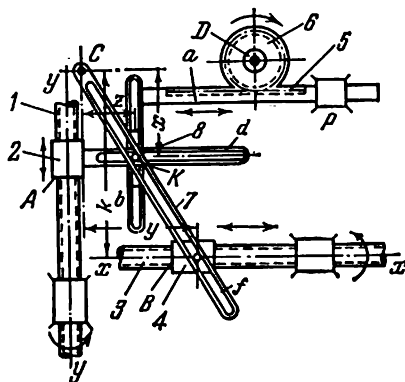
où r est le rayon de la roue *1*.

2265	MÉCANISME À VIS ET COULISSE POUR ÉLÉVATION À UNE PUISSANCE	LV OM



Les doigts C et B des éléments *6* et *4* glissent dans la rainure $a - a$ de la coulisse *1* mobile autour d'un axe fixe A. Les écrous *4* et *5* forment des couples hélicoïdaux avec les éléments *7* et *3* dont les axes sont perpendiculaires entre eux. Le déplacement des écrous *4* et *5* se fait au moyen des pignons coniques *2* et *8*. Le rapport de transmission des pignons coniques *2* et *8* et les pas des vis *3* et *7* sont choisis de sorte que les écrous *4* et *5* se meuvent à une même vitesse. Les écrous sont placés de manière à remplir la condition $AC_0 = BB_0 = x$. Alors le déplacement $s_6 = CC_0$ de l'élément *6* le long de son axe est égal à $s_6 = \frac{1}{k} x^2$, où k est le paramètre constant du mécanisme.

2266	MÉCANISME DE MULTIPLICATION À LEVIERS ET VIS	LV OM



L'élément *1*, qui tourne autour d'un axe fixe $y-y$, forme un couple hélicoïdal *A* avec l'élément *2*. L'élément *3*, tournant autour d'un axe fixe $x-x$ perpendiculaire à l'axe $y-y$, forme un couple hélicoïdal *B* avec l'élément *4*. L'élément *7* est mobile autour d'un axe fixe *C*. L'élément *5*, qui coulisse dans une glissière fixe *p* dont l'axe est parallèle à l'axe $x-x$, comporte une crémaillère *a* qui entre en prise avec la roue dentée *6* tournant autour d'un axe fixe *D*. Le coulisseau *8* comportant le doigt *K* glisse sur le guidage *b* de l'élément *5* dont l'axe est parallèle à l'axe $y-y$. Le doigt *K* coulisse simultanément dans la rainure *d* de l'élément *2* dont l'axe est parallèle à l'axe $x-x$ et dans la rainure de l'élément *7*. Lorsque l'élément *2* se déplace à une distance x, et l'élément *3*, à une distance y, le déplacement z de la crémaillère *a* de l'élément *5* s'exprime par la formule

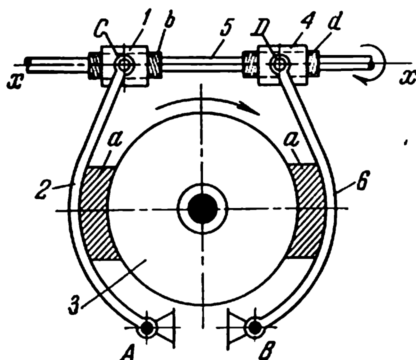
$$z=\frac{1}{k}xy,$$

k étant le paramètre constant du mécanisme. La valeur z est proportionnelle à l'angle φ de rotation de la roue dentée *6*. On a

$$\varphi=\frac{1}{rk}xy,$$

où r est le rayon de la roue *6*.

2267	FREIN À SABOTS À LEVIERS ET VIS	LV Fr



Les leviers *2* et *6*, mobiles autour des axes fixes *A* et *B*, comportent des sabots *a* qui embrassent la poulie *3*. L'élément *5*, qui comporte des vis *b* et *d* filetées à droite et à gauche, forme des couples hélicoïdaux *C* et *D* avec les éléments *1* et *4*. Les éléments *2* et *6* forment des couples de rotation *C* et *D* avec les éléments *1* et *4*. Le serrage des sabots *a* contre la poulie *3* s'obtient par la rotation de l'élément *5* autour de l'axe $x - x$.

13. Mécanismes des dispositifs de mesure et d'essai (2268-2271)

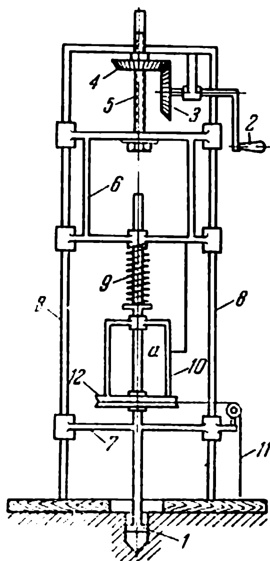
2268	MÉCANISME À LEVIERS ET VIS D'UN INDICATEUR	LV ME

L'élément *2*, tournant autour d'un axe fixe $x - x$, porte un filetage à angle d'inclinaison considérable. L'élément *1*, qui tourne autour d'un axe fixe *A*, comporte un doigt *a* qui s'engage dans la rainure du filet. Lorsqu'on tourne le levier *1*, le doigt *a*, qui est en prise avec le filet de l'élément *2*, fait tourner ce dernier, ainsi que l'aiguille de l'indicateur *b*.

2269	MÉCANISME À LEVIERS ET VIS POUR MISE EN POSITION DE L'AIGUILLE INDICATRICE	LV ME

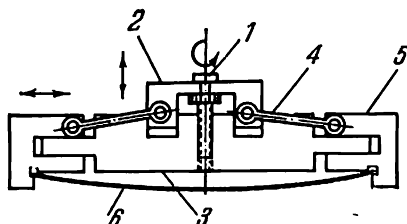
L'élément *2*, mobile autour d'un axe fixe *A*, est rendu solidaire de l'aiguille d'un appareil enregistreur. L'élément *3*, qui forme un couple hélicoïdal avec l'élément fixe *1*, bute par son extrémité contre la queue de l'élément *2*. Le ressort *4* assure le fonctionnement élastique des éléments du mécanisme. La mise de l'élément *2* en position requise est obtenue par la rotation de l'élément *3*.

2270	MÉCANISME À VIS ET ÉLÉMENT ÉLASTIQUE DU DENSIMÈTRE DE GORIATCHKINE	LV ME



La poignée *2* transmet au plongeur *1*, enfoncé dans le sol pour mesurer sa densité, un déplacement vertical à l'aide des roues dentées *3* et *4*. La roue dentée *4* est un écrou qui déplace verticalement la vis *5* et, par suite, tout le système constitué par deux cadres *6* et *7* glissant sur un châssis fixe *8*. Un ressort de mesure *9* est placé entre les cadres *6* et *7*. La compression du ressort due à la force de résistance du sol à l'enfoncement du plongeur entraîne le rapprochement des cadres *6* et *7*, ce qui est enregistré par le crayon *a* sur un ruban à diagrammes enroulé sur le tambour tournant *10*. Un ressort (non représenté sur le dessin) fait tourner le tambour à mesure qu'on lâche la corde *11* qui s'enroule sur la poulie *12*.

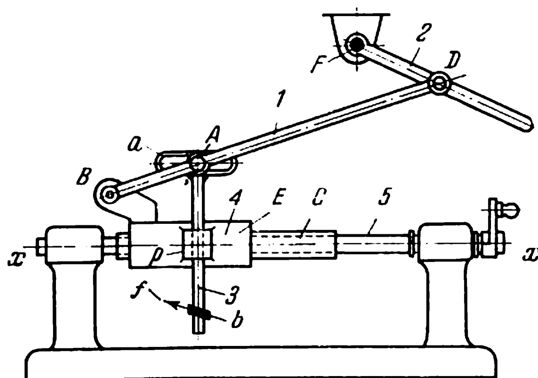
2271	MÉCANISME DE TCHÉBYCHEV À LEVIERS ET VIS SERVANT À MESURER LA COURBURE	LV ME



Lorsqu'on tourne la vis *1*, le coulisseau *2* se déplace dans les glissières du corps *3*, tandis que les coulisseaux *5* se rapprochent ou s'éloignent l'un de l'autre, ce qui provoque une flexion plus ou moins forte de la lame élastique *6*. Lorsque la flexion est faible, la ligne élastique de la lame diffère peu d'un arc de cercle dont le rayon est évalué selon le déplacement du coulisseau *2*.

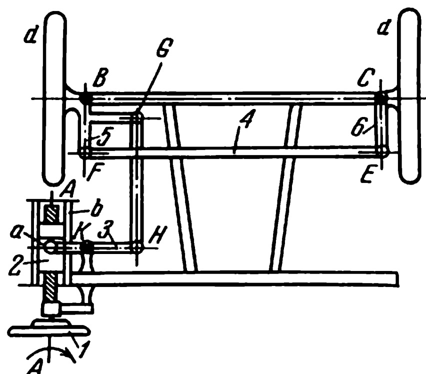
14. Mécanismes d'autres dispositifs spéciaux (2272-2288)

2272	MÉCANISME À LEVIERS ET VIS DU CHARIOT PORTE-OUTIL	LV DSp



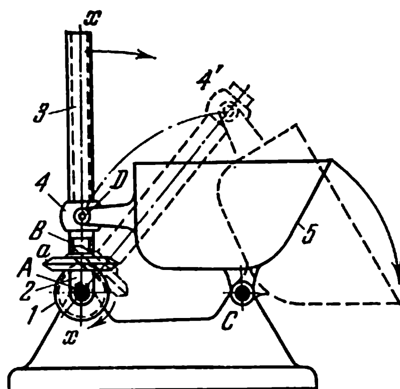
L'élément *5*, qui tourne autour d'un axe fixe $x - x$, forme un couple hélicoïdal *E* avec l'élément *4*. L'élément *1* forme des couples de rotation *B* et *D* avec les éléments *4* et *2*. L'élément *2* est mobile autour d'un axe fixe *F*. L'élément *3*, glissant sur le guidage *p* de l'élément *4*, possède une coulisse *a* dans laquelle glisse le doigt *A* de l'élément *1*. Lorsqu'on tourne l'élément *5*, l'élément *4* reçoit un mouvement de translation. Le mouvement de l'élément *4* est transmis aux éléments *1*, *2* et à l'élément *3* qui porte un outil de coupe *b*. On peut modifier la forme de la courbe décrite par le bout *f* de l'outil de coupe *b* en déplaçant la charnière *D* de l'élément *1* le long de l'axe de l'élément *2*.

2273	MÉCANISME À LEVIERS ET VIS POUR BRAQUAGE DES ROUES D'UN VÉHICULE	LV DSp



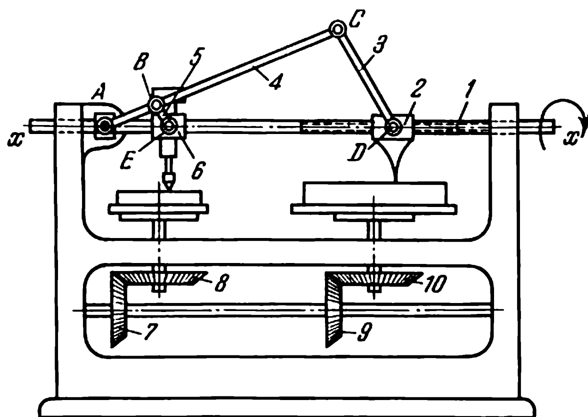
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont aux conditions: $FE = BC$ et $BF = CE$. L'élément *1*, tournant autour de l'axe *A* du châssis de véhicule, forme un couple hélicoïdal avec le coulisseau *2* glissant sur le guidage *b*. L'élément *3* du système à quatre éléments articulés *KHGB* est mobile autour de l'axe *K* du châssis de véhicule. L'élément *4* du parallélogramme articulé *BFEC* forme des couples de rotation *F* et *E* avec les éléments *5* et *6* rendus solidaires des roues *d*. Le braquage des roues *d* autour des axes *B* et *C* du châssis de véhicule s'opère en tournant la vis *1* autour de l'axe *A*.

2274	MÉCANISME À LEVIERS ET VIS D'UN BASCULEUR DE CUVE	LV DSp



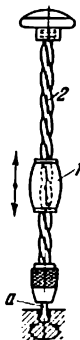
La roue dentée conique *1*, mobile autour d'un axe fixe *A*, est en prise avec la roue conique *a* rendue solidaire de l'élément *3*. L'élément *3* forme un couple de rotation *B* avec l'élément *2* mobile autour de l'axe fixe *A*. L'élément *3* forme un couple hélicoïdal avec l'élément *4* qui forme un couple de rotation *D* avec la cuve *5*, mobile autour d'un axe fixe *C*. Lorsque la roue conique *1* tourne autour de l'axe *A*, l'élément *4* se déplace le long de l'axe *x* — *x* et prend la position *4'*, en faisant tourner la cuve *5* autour de l'axe *C*.

2275	MÉCANISME À LEVIERS ET VIS D'UNE MACHINE À COPIER	LV DSp



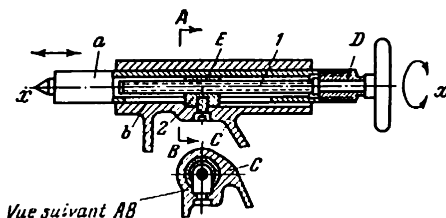
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition: $CD : BE = AC : AB = k$. L'élément *1*, qui tourne autour d'un axe fixe $x - x$, forme un couple hélicoïdal D avec l'élément *2* et un couple de translation E avec le coulisseau *6*. L'élément *4*, mobile autour d'un axe fixe A, forme des couples de rotation B et C avec les éléments *5* et *3* qui forment des couples de rotation D et E avec les coulisseaux *2* et *6*. Lorsque l'élément *1* tourne, les éléments *2* et *6* reçoivent des mouvements de translation semblables avec un coefficient de similitude k, effectuant ainsi l'opération de reproduction. Les roues dentées *7*, *8*, *9* et *10* entraînent dans le mouvement de rotation les objets à copier.

2276	PERCEUSE À MAIN AVEC VIS	LV DSp



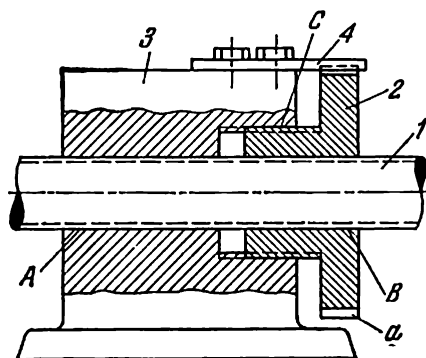
L'élément *2* possède un filet à angle d'inclinaison considérable. Les éléments *1* et *2* constituent un couple hélicoïdal. Le mouvement de translation de l'élément *1* se transforme en mouvement de rotation du foret *a* de l'élément *2*.

2277	MÉCANISME À VIS DE LA POUPÉE MOBILE D'UN TOUR	LV DSp



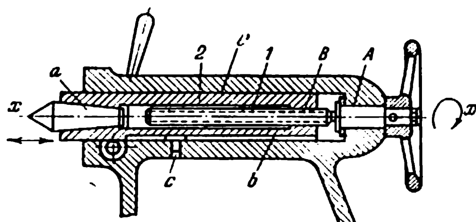
L'élément *1* forme un couple de rotation *D* avec l'élément fixe et un couple hélicoïdal *E* avec l'élément *2*. Par sa mortaise *b*, l'élément *2* glisse sur la pièce fixe *C*. Lorsqu'on tourne l'élément *1*, la broche *a* de l'élément *2* reçoit un mouvement de translation le long de l'axe *x* — *x*.

2278	COMPENSATEUR DE JEU AVEC VIS	LV DSp



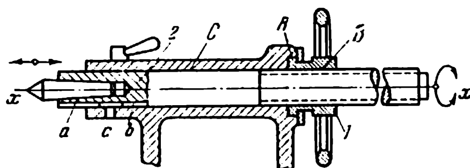
L'élément *1* forme des couples hélicoïdaux *A* et *B* avec les écrous *3* et *2*. L'écou *2* forme un couple hélicoïdal *C* avec l'écrou *3*. L'écrou *2* possède des dents *a* situées sur sa surface extérieure. Le jeu existant dans un couple hélicoïdal est rattrapé à l'aide de l'écrou auxiliaire *2* vissé dans l'écrou principal *3*. La position de l'écrou auxiliaire *2* est bloquée par la lamelle *4* qu'on introduit entre les dents de l'écrou *2*.

2279	MÉCANISME À VIS DE LA POUPÉE MOBILE D'UN TOUR	LV DSp



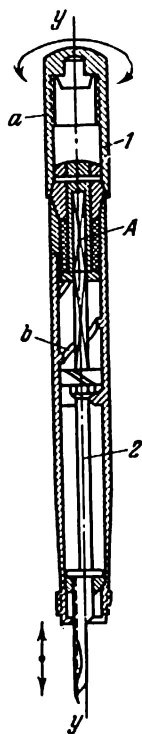
L'élément *1* forme un couple de rotation *A* avec l'élément fixe et un couple hélicoïdal *B* avec l'élément *2*. Par sa mortaise *b*, l'élément *2* glisse sur la pièce fixe *c*. Lorsqu'on tourne l'élément *1*, la broche *a* de l'élément *2* reçoit un mouvement de translation le long de l'axe $x - x$.

2280	MÉCANISME À VIS DE LA POUPÉE MOBILE D'UN TOUR	LV DSp



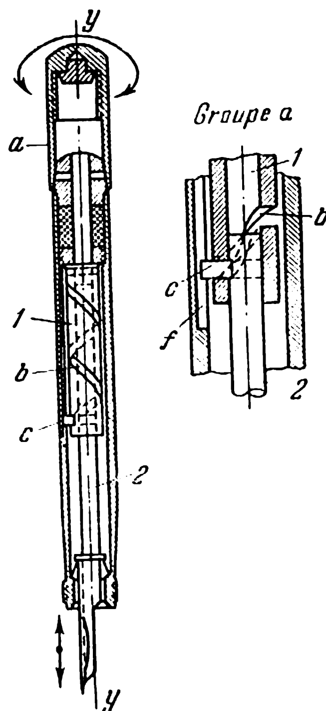
L'élément *1* forme un couple de rotation *A* avec l'élément fixe et un couple hélicoïdal avec l'élément *2*. Par sa mortaise *b*, l'élément *2* glisse sur la pièce fixe *c*. Lorsqu'on tourne l'élément *1*, la broche *a* de l'élément *2* reçoit un mouvement de translation le long de l'axe $x - x$.

2281	MÉCANISME À VIS D'UN STYLO	LV DSp



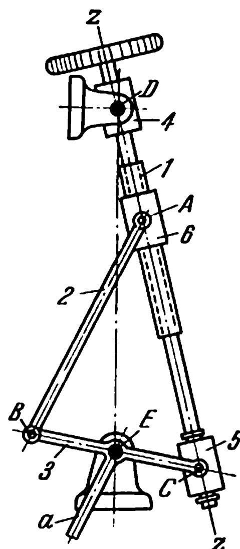
La tête *a* de l'élément *1* est mobile autour d'un axe *y* — *y*. L'élément *1* forme un couple de translation *A* avec l'élément *2* qui forme un couple hélicoïdal avec le corps du stylo. Le corps du stylo comporte un filetage *b* à angle d'inclinaison considérable. Lorsqu'on tourne l'élément *1*, l'élément *2* se déplace d'un mouvement hélicoïdal.

2282	MÉCANISME À VIS D'UN STYLO	LV DSp



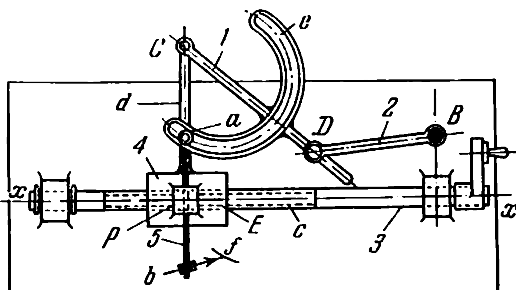
La tête *a* de l'élément *1* est mobile autour d'un axe *y* — *y*. L'élément *1* comporte un filetage *b* à angle d'inclinaison considérable. La cheville *c* de l'élément *2* coulisse dans la rainure *b* et dans le guidage *f* du corps du stylo. Le mouvement de rotation de l'élément *1* se transforme en mouvement de translation de l'élément *2*.

2283	MÉCANISME DE DIRECTION À LEVIERS ET VIS	LV DSp



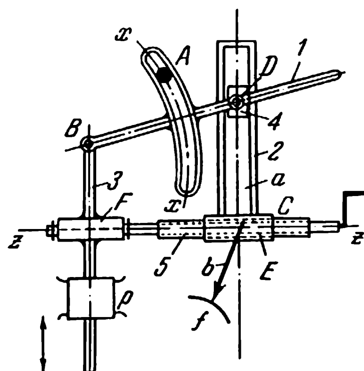
L'élément *4* est mobile autour d'un axe fixe *D*. L'élément *1* forme avec l'élément *4* un couple cylindrique, avec l'élément *5* un couple de rotation et avec l'élément *6* un couple hélicoïdal. L'élément *2* forme des couples de rotation *A* et *B* avec les éléments *1* et *3*. L'élément *3*, mobile autour d'un axe fixe *E* forme un couple de rotation *C* avec l'élément *5*. Lorsque l'élément *1* tourne, l'élément *6* se déplace d'un mouvement de translation le long de l'axe *z* — *z*. Ce mouvement est transmis par l'élément *2* à l'élément *3* auquel est rigidement relié le volant *a*. La tige *1* de la vis peut tourner librement dans le palier *5* et, de plus, tourner et glisser dans le palier *4*.

2284	MÉCANISME À LEVIERS ET VIS D'UN CHARIOT PORTE-OUTIL	LV DSp



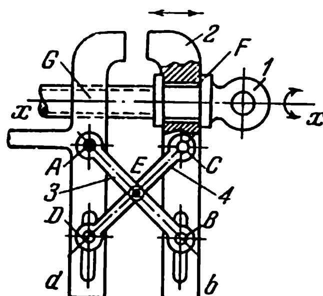
L'élément *3*, qui tourne autour d'un axe fixe $x - x$, forme un couple hélicoïdal *E* avec l'élément *4* qui comporte un bras *d*. L'élément *4* forme un couple de rotation *C* avec l'élément *1* qui forme un couple de rotation *D* avec l'élément *2* mobile autour d'un axe fixe *B*. La coulisse curviligne *e*, dans laquelle glisse le doigt *a* de l'élément *5*, est rendue solidaire de l'élément *1*. L'élément *5* coulisse dans la glissière *p* du coulisseau *4*. L'outil de coupe *b* peut être fixé dans différentes positions sur l'élément *5*. Lorsque l'élément *3* tourne, le coulisseau *4* et le bras *d*, rendu solidaire de ce coulisseau, se déplacent d'un mouvement de translation. L'élément *5* portant l'outil de coupe coulisse dans une direction perpendiculaire à l'axe $x - x$. On peut modifier la forme de la courbe décrite par le bout *f* de l'outil *b* en déplaçant la charnière *D* de l'élément *2* le long de l'axe de l'élément *1*, dans la coulisse *e* duquel glisse le doigt *a* de l'élément *5*.

2285	MÉCANISME À LEVIERS ET VIS D'UN CHARIOT PORTE-OUTIL	LV DSp



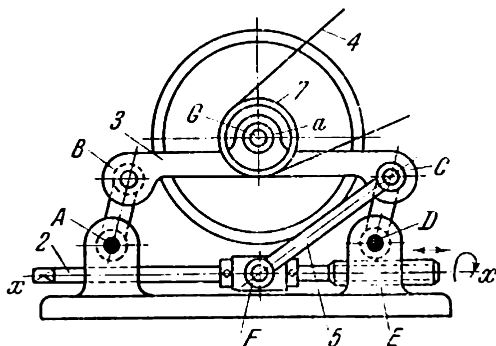
L'élément *5*, qui tourne autour d'un axe *z* — *z*, forme un couple hélicoïdal *E* avec l'élément *2* auquel est rigidement reliée la coulisse *a*. Le coulisseau *4* glisse sur le guidage *a* et forme un couple de rotation *D* avec l'élément *1*. L'élément *1* forme un couple de rotation *B* avec l'élément *3*. L'élément *3*, coulissant dans un guidage fixe *p*, forme un couple de rotation *F* avec l'élément *5*. La coulisse curviligne *x* — *x*, qui glisse sur un doigt fixe *A*, est rendue solidaire de l'élément *1*. L'outil de coupe *b* peut être fixé dans différentes positions sur l'élément *2*. Lorsqu'on tourne l'élément *5*, l'élément *2* comportant la coulisse *a* dans laquelle glisse le coulisseau *4* reçoit un mouvement. Le mouvement du coulisseau se transmet à l'élément *1* qui communique le mouvement à l'élément *3* dont le seul mouvement possible est un mouvement de translation vers le haut et vers le bas dans le guidage *p*. L'élément *5* se déplace d'un mouvement de translation avec l'élément *3*. Ainsi, le bout *f* de l'outil fixé sur l'élément *2* effectue un mouvement composé suivant une courbe dont la courbure est fonction de la position du doigt *A* sur le bâti.

2286	MÉCANISME À COULISSE, À LEVIERS ET VIS D'UN ÉTAU À MÂCHOIRES PARALLÈLES	LV DSp



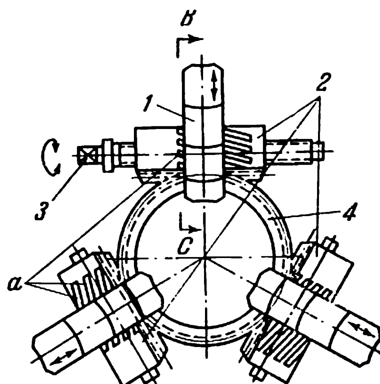
Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont à la condition: $AE = EB = DE = EC$. L'élément *1*, tournant autour d'un axe fixe $x - x$, forme un couple de rotation F avec l'élément *2* et un couple hélicoïdal G avec l'élément fixe. L'élément *3*, mobile autour d'un axe fixe A, comporte un doigt B glissant dans la coulisse b de l'élément *2*. L'élément *4*, qui forme un couple de rotation C avec l'élément *2*, comporte un doigt D glissant dans une coulisse fixe d. Les éléments *3* et *4* constituent un couple de rotation E. Lorsqu'on tourne l'élément *1*, l'élément *2* reçoit un mouvement de translation, serrant la pièce à usiner.

2287	MÉCANISME À LEVIERS ET VIS SERVANT À TENDRE LA COURROIE	LV DSp

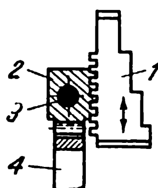


Les longueurs des éléments du mécanisme satisfont aux conditions: $AB = DC$ et $BC = AD$, en d'autres termes la figure $ABCD$ est un parallélogramme. L'élément *2* tourne autour d'un axe $x - x$ et forme un couple hélicoïdal E avec l'élément fixe et un couple de rotation F avec l'élément *5*. L'élément *5* forme un couple de rotation C avec l'élément *3* qui porte le palier a. La poulie *7* tourne autour de l'axe G. Le réglage de la tension de la courroie *4* est réalisé par le déplacement de translation de l'élément *3* et par le déplacement du point F suivant l'axe $x - x$, déplacement obtenu par la rotation de l'élément *2* autour de l'axe $x - x$.

2288	MÉCANISME À VIS ET CALE DU MANDRIN DE TOUR	LV DSp



Vue suivant BC



Lorsqu'on tourne la vis *3* fixée sur le mandrin, les crémaillères *2* qui comportent des guides cunéiformes *a* impriment aux cames *1* un mouvement vers le centre ou depuis le centre.

INDEX ALPHABÉTIQUE